

SPÄTERGEBNISSE NACH PARTIELLER UND
TOTALER ENTFERNUNG DER
KNIESCHEIBE

von
Christa-Maria M a y

München 1967

Druck: FOTODRUCK MEHDIZADEH 8 München 5 Kolosseumstr.6

Tel. 242550

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus
Murnau / Obb.

Chefarzt : Professor Dr.med. A. Lob

SPÄTERGEBNISSE NACH PARTIELLER UND TOTALER
ENTFERNUNG DER KNIESCHEIBE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Christa-Maria M a y
aus Görlitz

München 1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Professor Dr.med. A. Lob
Mitberichterstatter : Professor Dr.Dr.h.c. Zenker
Dekan : Professor Dr.med. F. Holle



Tag der mündlichen Prüfung : 5. 12. 1967

A. Einführung	1
B. Spätergebildete bei partieller und totaler Entfernung der Endschleife	2
I) Indikation und Kontraindikation der Entfernung	3
a) Indikation und Kontraindikation für die Entfernung der Endschleife	10
a) allgemein	10
a) in besonderen für die partielle Entfernung	11
II) Operationsmethoden	12
C. Spätergebildete bei partieller und totaler Entfernung der Endschleife	13
I) Ergebnisse	13
a) in Dankbarkeit gewidmet	14
a) Versteht sich von selbst	14
a) Alter der Patienten	15
a) Art der Verletzung	16
a) Nachverletzungen	17
II) Indikation zur Entfernung der Endschleife	18
a) Indikation zur partiellen Entfernung der Endschleife	19
a) Durchgeführte Behandlung	20
a) Nachverletzungen	21
III) Spätergebildete (SK)	22
a) Objektive Merkmale	23
1. Ansehen des Patienten	24
2. Verlauf der Verletzung	25
3. Verletzung	26
4. Ganglion	27
5. Komplikationen	28
a) Subjektive Befunde	29
a) Soziale Verhältnisse	30
D. Zusammenfassung	31
E. Anmerkungen	32
F. Literaturverzeichnis	33

I n h a l t

	<u>Seite</u>
A. Einleitung	1
B. Allgemeinbetrachtungen zu Funktion und Entfernung der Kniescheibe	3
I) Entwicklung und Funktion der Kniescheibe	3
II) Indikation und Kontraindikation für die Entfernung der Kniescheibe	15
a) Allgemein	15
b) Im Besonderen für die partielle Entfernung	23
III) Operationsmethoden	29
C. Spätergebnisse bei partieller und totaler Entfernung der Kniescheibe. Beobachtungen im UKM	42
I) Zugrundeliegendes Krankengut des UKM	42
a) Entstehungsursache	44
b) Verletzung bei der Berufsarbeit	44
c) Alter und Geschlecht	48
d) Art der Verletzung	50
e) Nebenverletzungen	51
f) Indikation zur Entfernung der ganzen Kniescheibe	54
g) Indikation zur partiellen Entfernung der Kniescheibe	57
h) Durchgeführte Behandlung	59
i) Behandlungsdauer	61
II) Spätergebnisse (UKM)	65
a) Objektive Merkmale	65
1. Äußerer Anblick	67
2. Ausmaß der Beweglichkeit	67
3. Umfangmaße	79
4. Gangbild	84
5. Komplikationen	88
b) Subjektives Befinden	96
c) Soziale Rehabilitation	99
D. Zusammenfassung	105
E. Abkürzungen	113
F. Literaturnachweis	114

A. Einleitung

Soweit aus der Literatur bekannt, hat TEXTOR 1848 als erster wegen eines Tumors die Kniescheibe operativ entfernt. Zunächst beschränkte sich die Indikation zu diesem Eingriff auf tumoröse Prozesse und chronische Osteomyelitiden. Später wurde sie auf andere Erkrankungen und auf Verletzungen der Kniescheibe ausgedehnt, vor allem in England, USA und in nordischen Ländern. (F. KÜMMERLE)

1937 vertrat BROOKE die sehr radikale Meinung, die Kniescheibe sei ein vergrößertes Sesambein, das keine wesentliche Bedeutung für die Funktion des Kniegelenks habe, und berichtete über gute Erfolge nach operativer Entfernung der Kniescheibe. Daraufhin haben andere, vor allem englische und amerikanische Chirurgen sich ihm angeschlossen, während man in Frankreich dieser Methode kritisch gegenüberstand (H. JENSENIUS). In der deutschsprachigen Literatur wird die partielle und totale Entfernung der Kniescheibe erst in letzter Zeit häufiger empfohlen, besonders bei Kniescheibenbrüchen (F. KÜMMERLE, H. SCHÖNBAUER², J. BÖHLER, J. RIESS, W. ABESSER, M. FÄHR). Der Grund dafür ist

die Änderung der Bruchformen bei geänderten Entstehungsursachen. Früher kam es zu Kniescheibenbrüchen vor allem entweder durch indirekte Gewalteinwirkung bei plötzlicher Kontraktion des Quadrizeps oder durch eine direkte Gewalteinwirkung, z.B. beim Sturz auf das gebeugte Knie. Dabei entstehen gewöhnlich Querbrüche. Dagegen beruhen heute Kniescheibenbrüche in zunehmender Zahl auf großer direkt einwirkender Gewalt bei Verkehrsunfällen, vor allem bei Motorradfahrern und bei Kraftfahrzeugunfällen, bei denen häufig die vornsitzende Person gegen das Armaturenbrett prallt. Dabei entstehen Trümmerbrüche der Kniescheibe mit Verwerfungen der Gelenkfläche, die nach Meinung mancher Autoren durch Osteosynthese oder Cerclage nicht oder kaum zu beheben sind (J.BÖHLER); diese nihilistische Auffassung besteht indessen nicht grundsätzlich zu recht.

Um die Ergebnisse der deswegen empfohlenen Operation der Kniescheibenexstirpation besser beurteilen zu können, ist es notwendig, zunächst auf die Funktion der Kniescheibe und die Indikation zu ihrer Entfernung einzugehen.

B. Allgemeinbetrachtungen zu Funktion und
Entfernung der Kniescheibe

I) Entwicklung und Funktion der Kniescheibe

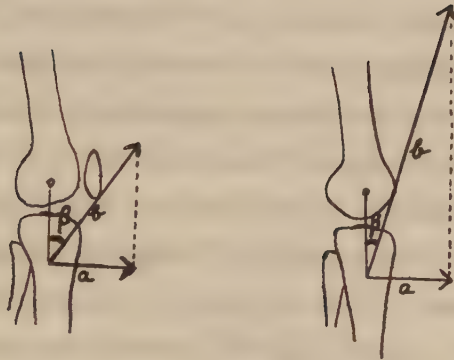
Die Kniescheibe hat sich beim Säugetier als Schaltknochen erst spät entwickelt. Daraus erklärt sich ihre schlechte Gefäßversorgung und gewebliche Unvollkommenheit, die Verschleißerscheinungen früh wirksam werden läßt (BAUMANN).

Die Kniescheibe entwickelt sich zunächst knorpelig; ihre Ossifikation beginnt im 3. und 4. Lebensjahr, meist von einem Verknöcherungsherd ausgehend, manchmal aber auch von mehreren - so erklärt sich das Vorkommen der *Patella bipartita*, die keine Beschwerden macht - und ist bis zum 20. Lebensjahr vollendet. Auf die Art des Bewegungsablaufes zwischen Ober- und Unterschenkel hat die Kniescheibe keinen Einfluß. Die Beweglichkeit im Kniegelenk wird durch die Entfernung der Kniescheibe nicht eingeschränkt, wenn man dafür sorgt, daß die Strecksehne ungehindert am Schienbein angreifen kann. Die Kniescheibe kann schon bei der Geburt fehlen, ohne daß dadurch Nachteile für die Funktion des Kniegelenks entstehen (v.LANZ-WACHSMUTH)

Die Hauptaufgaben der Kniescheibe sind:

- 1.) Verbesserung der Kraftleistung des Musculus quadriceps;
- 2.) Verminderung des Auflagedrucks zwischen Femur und Tibia;
- 3.) Führung der Sehne des Musculus quadriceps und Aufrechterhaltung des Valguswinkels zwischen der Quadricepssehne und dem Ligamentum patellae;
- 4.) Schutzwirkung für das Gelenk;
- 5.) Verminderung der Scheuerwirkung der Sehne auf das Gelenk;
- 6.) Schonung der Sehne des Musculus quadriceps, da sie weniger stark geknickt wird;
Sie hat für uns Menschen daneben auch einen kosmetischen Effekt.

Zu 1) Die Kniescheibe verbessert den Kraftwirkungsgrad der Streckfunktion des M. quadriceps durch Vergrößerung des Angriffswinkels der Sehne (vgl. Zeichnung Nr. 1)



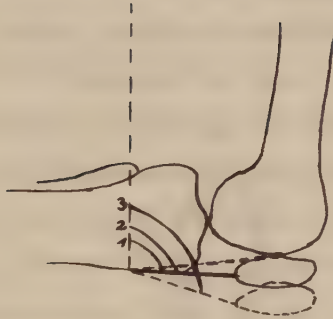
Zeichnung Nr. 1 in abgewandelter Form
nach Marschner

β = Angriffswinkel

a = Effektiv wirksame Hebelkraft

b = Vom Muskel zu leistende Kraft
bei gleichgroßer effektiv wirk-
samer Hebelkraft

Die Verbesserung des Wirkungsgrads des M. quadriceps durch die Kniescheibe wirkt sich besonders bei gestrecktem und fast gestrecktem Kniegelenk aus. Dadurch wird verständlich, warum die Patienten nach Entfernung der Kniescheibe häufig über Einknickungserscheinungen bei unvorhergesehener Belastung oder z.B. beim Gehen auf glatter Straße und über Schwierigkeiten beim Treppensteigen, besonders Treppabgehen, klagen, alles Zeichen der ungenügenden Kraft des M. quadriceps bei gestrecktem oder fast gestrecktem Kniegelenk. Der Muskel kann aber trainiert werden, so daß er eine größere Kraft zu leisten vermag. Daher wird im Unfallkrankenhaus Murnau nach der Operation besonderer Wert auf die Übungsbehandlung gelegt. Bei gebeugtem Kniegelenk verkleinert sich der Kraftwirkungsgrad des M. quadriceps nach Entfernung der Kniescheibe nicht so erheblich wie bei gestrecktem Kniegelenk, da die Kniescheibe bei gebeugtem Kniegelenk durch die Rinne zwischen den Kondylen und die Eiform der Kondylen so weit in Richtung der Drehachse des Kniegelenks rutscht, daß kaum noch ein Unterschied zwischen dem Angriffswinkel der Sehne mit und ohne Kniescheibe besteht (s. Zeichnung Nr. 2).

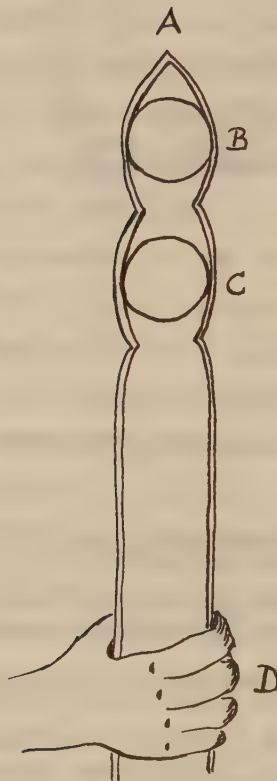


Zeichnung Nr. 2 (nach Marschner)

- 1) Kraftwirkungswinkel der Sehne ohne Knie-
scheibe bei gebeugtem Kniegelenk.
- 2) Kraftwirkungswinkel der Sehne mit Knie-
scheibe bei gebeugtem Kniegelenk.
- 3) Kraftwirkungswinkel der Sehne mit Knie-
scheibe bei gestrecktem Kniegelenk.

(Kraftwirkungswinkel der Sehne ohne Knie-
scheibe bei gestrecktem Kniegelenk siehe
Zeichnung Nr. 1)

Zu 2) Die wichtigste Funktion der Kniescheibe besteht aber in der Verminderung des Auflagedrucks zwischen Femur und Tibia. Dieser Sachverhalt soll anhand des "Nußknackerprinzips" erläutert werden (siehe Zeichnung Nr. 3)



Zeichnung Nr. 3

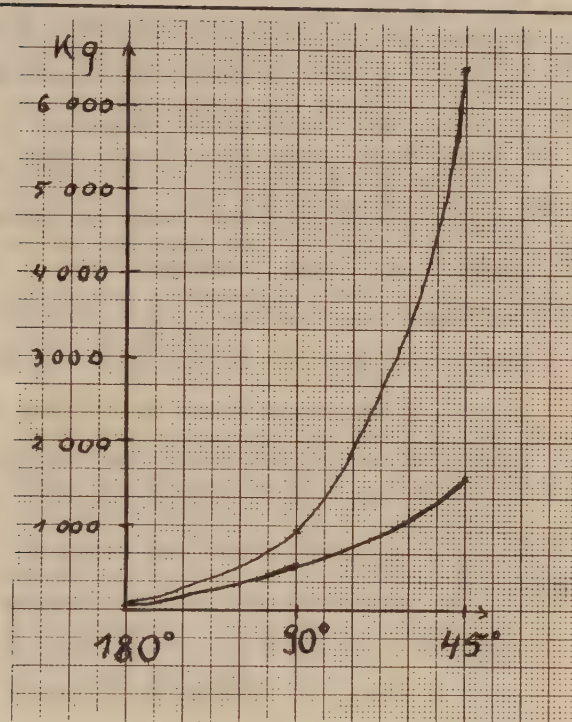
Das dem Nußknacker zugrundeliegende Prinzip ist das Hebelgesetz, welches besagt, daß das Moment Kraft $\times$ Hebelarm konstant ist. In unserem Falle wird durch das Körpergewicht auf den Hebel ein konstantes Moment ausgeübt, dem das Gelenk im Auflagepunkt ein gleich großes Moment entgegensetzen muß, damit der Gleichgewichtszustand gegeben ist (Momentengleichgewicht). Dieses Moment kann nun gebildet werden aus einem kurzen Hebelarm und einer großen Kraft (Fall B) oder einem langen Hebelarm und einer kleinen Kraft (Fall C). Die Länge des Oberschenkels entspricht dem Hebelarm $\overline{AD}$. Dem durch das Körpergewicht gebildeten Moment im Kniegelenk entspricht beim Nußknacker die Kraft der Hand. Diese Kraft, die an dem konstanten Hebelarm $\overline{AD}$ angreift, ist imstande, bei kurzem Hebelarm $\overline{AB}$ eine große Kraft (= harter Nuß) und bei längerem Hebelarm $\overline{AC}$ eine kleinere Kraft (= weniger harter Nuß) auszuüben. Der Unterschied der Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{AC}$ wird beim Kniegelenk durch die Kniescheibe hervorgerufen. Somit entspricht der Fall mit langem Hebelarm $\overline{AC}$ einem Kniegelenk mit Kniescheibe. Die Auflagekraft ist normal. Der Fall mit kurzem Hebelarm $\overline{AB}$ entspricht einem Kniegelenk ohne Kniescheibe. Die Auflagekraft ist wesentlich größer. Diese

Krafterhöhung tritt am meisten bei stark gebeugtem Kniegelenk auf und wird bei gestrecktem Kniegelenk Null, weil das Körpergewicht dann nicht mehr senkrecht zum Hebelarm wirken kann.

FÜRMAIER hat die Abhängigkeit des Auflagedrucks vom Beugewinkel beim normalen und beim Kniegelenk mit operativ entfernter Knie-scheibe berechnet.

Zeichnung Nr. 4 und Tabelle geben die Werte für eine 80 kg schwere Person bei einbeiniger Belastung an.

Auflagedruck zwischen Femur und Tibia bei
einbeiniger Belastung und einem Gewicht
der Person von 80 kg



Zeichnung Nr..4

Tabelle

Beugung im Kniegelenk in Grad	Mit Knie-scheibe	Ohne Knie-scheibe
180°	80 kg	80 kg
90°	568 kg	992 kg
45°	1696 kg	6480 kg

Zu 3) Nach v.LANZ neigt der Streckmuskel dazu, bei jeder untermaximalen Streckung vom Kniegelenk abzuspringen und sich über die kürzere Beugeseite der queren Walzenachse hinwegzuspannen. Damit der Muskel bei jeder Winkelstellung des Kniegelenks zu seiner Streckleistung fähig bleibt, ist die Kniescheibe als Schaltknochen in seine Sehne eingefügt. Sie gleitet mit ihrer Führungsleiste in der Führungsrinne des Femurs und verhindert so das Abrutschen der Sehne. Weil die Kniescheibe durch die Führungsleiste sicher auf dem Femur liegt, schreibt JENSENIUS ihr außerdem eine Bedeutung für die Aufrechterhaltung des Valguswinkels zwischen Femur und Tibia zu, der nach seinen Beobachtungen nach Entfernung der Kniescheibe vermindert wird. Die Funktion des Kniegelenks wird, so JENSENIUS, dadurch aber kaum beeinträchtigt.

Zu 4) Die Kniescheibe bildet einen Schutz gegen äußere Gewalteinwirkungen und beim Knien, indem sie den Druck gleichmäßig verteilt. Sie schützt z.B. beim Knien die Schenkelrollen vor dem unmittelbaren Druck der Unterlage und verhindert, daß die Gelenkkapsel an die schar-

fen Ränder der Rolle angepreßt wird (v.LANZ). Besonders bei knienden Berufen treten daher erhebliche Beschwerden auf, wenn die Kniescheibe fehlt. Unter den Patienten im UKM mußte ein Fliesenleger (HB Nr.11381) daher einen neuen Beruf ergreifen. Bei Platzwunden über der Kniescheibe bleibt das Gelenk in den meisten Fällen unverletzt, was ebenfalls die schützende Wirkung der Kniescheibe zeigt (C.EHLERT).

Zu 5) Durch Verbreiterung der Auflagefläche von Sehne und Gelenk wird der Flächendruck vermindert. Dadurch wird das Gelenk von der Sehne weniger stark abgenützt. KÜMMERLE meint wohl dasselbe, wenn er von verminderter "Reibung" spricht.

Zu 6) Durch die Einlagerung der Kniescheibe wird die Sehne weniger stark geknickt, so daß sie der Wechsel von Beugung und Streckung nicht so stark belastet (KÜMMERLE).

Die Kniescheibe bestimmt auch die äußere Form des Kniegelenks mit. Nach Entfernung der Kniescheibe sind die Konturen verstrichen.

Dieser nachteilige kosmetische Effekt erscheint aber von untergeordneter Bedeutung gegenüber der Möglichkeit, Schmerzen und Funktionseinschränkung durch eine operative Kniescheibenentfernung zu bessern.

II) Indikation und Kontraindikation für die Entfernung der Kniescheibe

- a) Allgemein
- b) Im Besonderen für die partielle Entfernung

a) Allgemein

Die Indikation zur Entfernung der Kniescheibe ist gegeben, wenn durch Krankheit oder Verletzungen die Knorpelglätte der Kniescheibenrückseite verlorengegangen ist und vermutlich auch nicht wiederhergestellt werden kann, weil eine dauernde Kontinuitätsunterbrechung der glatten Knorpelfläche der Kniescheibe auch den Knorpel der Oberschenkelrollen schädigt und eine schmerzhaft Arthrose des Kniegelenks verursacht (J.RIESS).

Zum Verlust der Knorpelglätte der gelenkigen Fläche kommt es bei Tumoren, Tuberkulose oder Osteomyelitis der Kniescheibe. Die Indikation zur Entfernung der Kniescheibe ist in solchen Fällen eindeutig. Allerdings ist es selten, daß die Kniescheibe isoliert betroffen ist. D.PETERSEN beschreibt einen Fall von isoliertem braunen Riesenzelltumor, bei dem es zur Spontanfraktur kam. Bei

der Operation blieb gar nichts anderes übrig als die Entfernung der beiden Kniescheibenhälften, die völlig ausgehöhlt waren.

Ein anderes wichtiges Krankheitsbild, bei dem sehr häufig die Entfernung der Kniescheibe durchgeführt wird, ist die Chondromalacia patellae. F.SCHEUER rät zur Exstirpation, wenn konservative Methoden versagen. J.BETHGE empfiehlt zwar im Anfangsstadium die konservative Therapie, hält aber in fortgeschrittenen Stadien die Entfernung der Kniescheibe für nötig. BAUMANN stellte fest, daß der Operationsbefund stets den klinischen Befund übertraf. Er empfiehlt in Spätfällen ebenfalls die Ausräumung im Gesunden, da der aufgefaserte Knorpel auch zu Kontaktschäden an den gegenüberliegenden Gelenkflächen führe. F.KÜMMERLE stellt die Indikation, wenn die Knorpelschädigung bereits bis zum Knochen geht, da der Erfolg der konservativen Behandlung, z.B. Entfernung nur des malazischen Knorpels oder einer sog. Patellarplastik, bei der die Hinterfläche der Kniescheibe mit einem Synoviallappen unterfüttert wird, nicht immer zufriedenstellend sei. D.TREVOR hält die Entfernung der Kniescheibe für angezeigt, wenn mindestens ein Drittel der artikulierenden Fläche der Kniescheibe befallen ist. B.DE MONTMOLLIN führte ebenfalls Kniescheiben-

entfernungen durch. Als Kontraindikation gibt er aber an: Alter über 50 Jahre, Arthropathia deformans, Kombination mit Meniskusverletzung und Kondylenverletzungen.

Die habituelle Kniescheibenluxation ist eine der häufigsten Erkrankungen, bei der die Entfernung der Kniescheibe angezeigt ist. J. MACUAB, der auf diesem Gebiet besonders viele Erfahrungen hat, stellt fest, daß, sobald einmal starke und irreversible Schäden der Patella aufgetreten sind, eine Fixationsoperation die Degeneration des artikulierenden Knorpels nicht mehr aufhalten könne. Der Grad der Degeneration sei aber oft schwer feststellbar. Daher sei die Anamnese in solchen Fällen besonders wichtig, um zu erfahren, wie lange der Zustand schon besteht, ergänzt durch Röntgenaufnahmen. Manchmal ist der degenerative Prozess jedoch nicht zu erkennen. MACUAB empfiehlt daher, bei jedem zu operierenden Fall das Kniegelenk zu öffnen, die Gelenkflächen anzuschauen und erst danach die jeweils indizierte Operation durchzuführen. Nach seiner Meinung müsse die Kniescheibe bei vorhandenen degenerativen Erscheinungen auf jeden Fall entfernt werden. F.E.WEST und R.S.HALL stellten fest, daß bei älteren Patienten die pathologischen Veränderungen im patello-femorale Gelenk zur mechanisch bedingten Arthritis führen und empfehlen bei

erwachsenen Patienten mit habitueller Kniescheibenluxation deshalb die Entfernung der Kniescheibe. Ebenso rät HAUSER bei gleichzeitig vorhandener fortgeschrittener Chondromalazie und Arthritis zur Exstirpation. Für BURGESS ist nicht so sehr das Alter entscheidend für die Indikation, sondern ebenfalls, wie bei MACUAB, das Vorhandensein von Chondromalazie und degenerativen Prozessen, gleich welcher Ätiologie, ob chronische Subluxation der Patella, Inkongruenz der Gelenkflächen zwischen Patella und Femur oder Unsicherheit im Kniegelenk; er gibt an, ausgeprägte Chondritis der Kniescheibe mit spiegelbildlichen Veränderungen auf den Femurkondylen auch schon bei Kindern gesehen zu haben. Die Entfernung der Kniescheibe aber verändere die Mechanik in so entarteten Knien.

Bei Osteoarthritis patellae durch Naht nach Kniescheibenbrüchen oder auch bei Patienten mit habitueller Kniescheibenluxation wird die Entfernung der Kniescheibe von TREVOR empfohlen, wenn der Prozess noch einigermaßen auf die Kniescheibe beschränkt ist. Bei weit ausgebreiteten Veränderungen ebenso wie bei rheumatischer Arthritis seien die Erfolge schlecht und eine Exstirpation daher nicht empfehlenswert. Von der Mayo-Klinik wird aufgrund umfangreichen Materials berichtet, daß auch bei rheu-

matischer Arthritis die Kniescheibe entfernt wurde. Dabei wurde festgestellt, daß bei Patienten mit schwersten degenerativen Prozessen der Kniescheibe besonders zu-friedenstellende Resultate erzielt wurden (HALIBURTON und SULLIVAN).

Bei dem relativ seltenen Krankheitsbild der Osteoarthritis dissecans ist die Entfernung der Kniescheibe sowie die Entfernung etwaiger freier Körper angezeigt, da es bei dieser Krankheit immer wieder zur Lösung von Knochenstücken kommt, die sich im Gelenk einklemmen können und dann große Schmerzen verursachen (HALIBURTON und SULLIVAN, TREVOR).

In der Mayo-Klinik wurden auch bei Genu valgus und varus sowie bei alter Poliomyelitis Knie-scheibenentfernungen vorgenommen.

Die weitaus bedeutendste Ursache für die Indikation zur Entfernung der Kniescheibe sind jedoch Kniescheibenbrüche. Infolge Zunahme der Zahl schwerster Brüche bei Verkehrsunfällen muß diese Operation in vielen Krankenhäusern primor durchgeführt werden. Da das dieser Arbeit zugrundeliegende Krankengut aus einem Unfallkrankenhaus stammt, handelte es sich bei den dort durchgeführten Ope-

rationen durchweg um Kniescheibenbrüche. Die Indikation wird aber auch bei Kniescheibenbrüchen verschieden streng gestellt. BROOKE z.B. entfernte die Kniescheibe schon bei einfachen Brüchen. Andere Autoren, wie MARSCHNER, sind der Ansicht, diese Operation sollte Trümmerbrüchen und offenen Brüchen vorbehalten bleiben, wozu die Nachteile - Schwächung der Streckfunktion und Gefahr der Arthrosis der Gelenkflächen - in Kauf nehmen könne.

PAP gibt als Kontraindikationen für die Entfernung der Kniescheibe den subaponeurotischen Bruch und den Bruch mit Zerreißung des Hauptstreckapparats aber mit erhaltenem Reservestreckapparat und Dislokation unter 8 mm an.

LANGVAD-NIELSON findet den Eingriff gerechtfertigt, wenn der Streckapparat nicht genäht werden kann.

SCHÖNBAUER¹ stellte zunächst die Indikation zur Kniescheibenentfernung bei Trümmerbrüchen, wenn sich die Gleitfähigkeit der Kniescheibe nicht wiederherstellen ließ. Später wies er auf die zunehmende Notwendigkeit der Kniescheibenentfernung hin. Bei Trümmerbrüchen sei die Entfernung der Kniescheibe der Naht vorzuziehen.

JENSENIUS empfiehlt, wenn irgend möglich, die partielle Entfernung der Kniescheibe, die den Nahtmethoden im Hinblick auf die Ausschaltung eines Wiederbruchs sowie sekundär arthrotischer Veränderungen überlegen sei. Bei Splitterbrüchen hält auch er die völlige Kniescheibenentfernung für nötig.

TREVOR führt bei Querbrüchen mit Auseinanderweichen der Bruchstücke die Knochennaht durch, soweit es sich um jüngere Patienten handelt, bei älteren jedoch auch in diesen Fällen die Kniescheibenentfernung, da oft arthrotische Veränderungen, selbst bei exakter Wiederherstellung der Kniescheibe, auftreten. Auch KÜMMERLE stellte fest, daß selbst bei einfacheren Brüchen, bei denen eine Osteosynthese der Bruchstücke nicht erreicht wurde, oft schmerzhaftes Arthrosen mit Funktionseinschränkung infolge von Stufenbildung der Bruchstücke oder traumatischer Knorpelschäden auftraten.

J.BÖHLER stellt die Indikation auch zunehmend radikaler, da die Entfernung der Kniescheibe einfach sei, Komplikationen infolge technischer Fehler kaum einträten und im allgemeinen bessere Früh-

ergebnisse erzielt würden als nach der Osteosynthese. Hinzu kommt, daß man nach der Kniescheibenentfernung früher mit Bewegungsübungen beginnen kann. J.BÖHLER gibt der Entfernungsoperation auch deshalb den Vorzug, weil es bei Trümmerbrüchen, die unter Erhaltung der Kniescheibe operiert wurden, vorkommt, daß zentrale isolierte Bruckstücke nekrotisch werden, es also zur Entartung des Knorpels und damit zur Arthrose des patellofemoralen Gelenks kommen könne. Nach der Osteosynthese vergrößert sich die Kniescheibe gelegentlich aufgrund arthrotischer Veränderungen am Knorpel und führt zu Beschwerden. J.BÖHLER hält bei Kniescheibenbrüchen, in wesentlicher Übereinstimmung mit den erwähnten anderen Autoren, die Indikation zur völligen Entfernung der Kniescheibe in folgenden Fällen für gegeben:

- a) Brüche der Kniescheibe, bei denen mehrere Fragmente mit einer Diastase oder Verwerfung vorhanden sind,
- b) Brüche der Kniescheibe, bei denen stärkere, entweder traumatisch oder osteoarthrotisch bedingte Knorpelschädigungen vorliegen,
- c) bei Knorpelabsprengungen der Kniescheibe mit ausgedehnter Knorpelzerstörung,
- d) bei veralteten Kniescheibenbrüchen mit osteoarthrotischen Veränderungen,
- e) bei pathologischen Frakturen.

Im UKM ergab sich eine begrenztere Indikation infolge seines besonderen Charakters als berufs-genossenschaftliches Unfallkrankenhaus. Die meisten der 18 Patienten mit totaler Kniescheiben-entfernung wurden nicht sofort nach dem Unfall ins UKM eingewiesen, sondern hatten schon an anderer Stelle ihre Erstbehandlung erfahren, meist Naht- oder Cerclageoperationen. In diesen Fällen lag der Unfall von 3 Monaten bis zu 12 Jahren (!) zurück. Es handelte sich durchweg um Kniescheiben-brüche mit Stufenbrüchen, Verwachsungen, Falsch-gelenksbildungen und teilweise schon eingetretenen starken arthrotischen Veränderungen. Nur in 5 Fäl-
len wurde die Operation sofort nach dem Unfall (auswärts) oder spätestens nach 6 Wochen (im UKM) durchgeführt.

b) Indikation und Kontraindikation zur partiellen
Entfernung der Kniescheibe

Die Frage, ob und in welchen Fällen eine partielle Entfernung der Kniescheibe der totalen Entfer-nung vorzuziehen sei, ist in der Literatur umstritten. Einige Autoren, wie SCHÖNBAUER², KÜMMERLE und PIERER, sind grundsätzlich gegen die partielle Entfernung der Kniescheibe, weil diese

häufig zu Ankylosen oder störenden Knochenregeneraten führe, und bevorzugen daher die totale Entfernung. Wegen der im Kapitel I beschriebenen wichtigen Funktion der Kniescheibe erscheint es aber doch wünschenswert, in den Fällen, in denen die totale Entfernung der Kniescheibe nicht unbedingt notwendig ist, sich auf die partielle Entfernung zu beschränken. Bei richtiger Indikation und einwandfreier Technik sind damit gute Ergebnisse erzielt worden. JENSENIUS kommt unter Berufung auf verschiedene andere Autoren zu dem Ergebnis, daß die partielle Entfernung der Kniescheibe viel häufiger ausgeführt werden sollte als bisher, wenn ein proximales oder distales Stück von etwa der Hälfte der Kniescheibe erhalten geblieben ist. Der gleichen Meinung sind TERLEP und J.BÖHLER. Jedoch seien die Ergebnisse schlecht, wenn das verbleibende Fragment keine genügend breite Auflagefläche auf den Oberschenkelrollen habe. Auch McMURRAY zieht bei Querbrüchen mit Auseinanderweichen der Bruchstücke, bei denen meist auch der Reservestreckapparat gerissen ist, die partielle Entfernung der Kniescheibe vor, da bei Nahtmethoden die Gefahr der traumatischen Arthritis drohe und bei der totalen Entfernung der Streckapparat und damit das Streckvermögen auf lange Zeit geschwächt würde.

KUKLA empfiehlt besonders bei jungen Menschen, wegen der besseren Hebelarmverhältnisse, die Teilentfernung.

A.F.DE PALMA und J.J.FLYNN haben eine Versuchsreihe mit partieller und totaler Entfernung der Kniescheibe an Hunden durchgeführt und festgestellt, daß nach beiden Operationen zunehmende starke arthrotische Veränderungen, Schmerzen und Funktionseinschränkungen eintraten. Bei der Entfernung nur des oberen oder unteren Poles waren die Veränderungen aber lange nicht so schwerwiegend wie bei der totalen oder partiellen Entfernung in sagittaler Richtung. Wenn auch die anatomischen Unterschiede des Hundeknies im Vergleich zum Menschen keine absoluten Vergleiche zulassen, so ist doch anzunehmen, daß beim Menschen ähnliche Veränderungen eintreten.

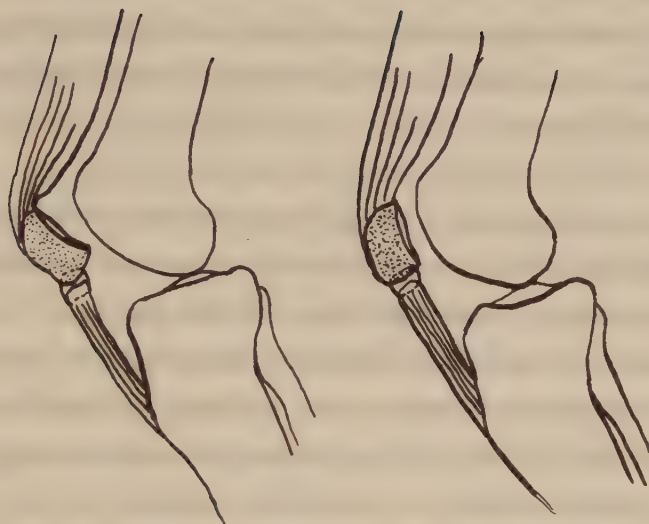
Bei Querbrüchen der Kniescheibe wird meist das untere Drittel abgetrennt, das nur eine geringe gelenkbildende Fläche hat und daher für die Funktion des Kniegelenks weniger wichtig ist.

K.BASU hat dieses Stück unter Schonung der meistens unverletzten Streckaponeurose entfernt und in der Mehrzahl der Fälle sehr gute Resultate erzielt. Auch die Chirurgische Univ.-Klinik München

hatte bei partieller Entfernung gute Ergebnisse (H.PICHLMAIER, H.HAMMELMANN und W.BESIRSKY).

Bei Chondromalazie der Kniescheibe kann ebenfalls die partielle Entfernung angezeigt sein, wenn sie auf den medialen unteren Anteil der patello-femoralen Gelenkfläche beschränkt ist. S.SACKS berichtet über gute Erfolge sogar bei stark behinderten Sportlern, die durch die Operation ihre volle Leistungsfähigkeit wiedergewonnen hätten.

DUTHIE erzielte im allgemeinen gute Erfolge bei der partiellen Kniescheibenentfernung vor allem bei jüngeren Patienten. Soweit die Ergebnisse unbefriedigend waren, führt er die arthrotischen Veränderungen auf ein Scheuern des unteren Kniescheibenpols an der Gelenkfläche des Femurs zurück. Als Ursache dafür fand er, daß das Ligamentum patellae an der Vorderseite der restlichen Kniescheibe angenäht worden war. Er empfiehlt deshalb, es so nah als möglich an der artikulierenden Oberfläche der Kniescheibe anzunähen (siehe Zeichnung Nr. 5)



Zeichnung Nr. 5 (nach DUTHIE)

Befestigung des Ligamentum patellae nach partieller Entfernung der Kniescheibe. Links wird der Kniescheibenrest gekippt und scheuert an der Gelenkfläche. Rechts günstige Befestigung.

EHLERT geht bei der Indikation noch weiter. Er führt die partielle Entfernung der Kniescheibe immer dann durch, wenn mindestens ein Drittel der Kniescheibe intakt geblieben ist, unabhängig davon, ob es sich um ein proximales oder distales Stück handelt.

In Murnau hat man - im Berichtszeitraum - wenn möglich, nur die partielle Entfernung der Kniescheibe vorgenommen. Inzwischen ist dort ein grundsätzlicher Wandel im Sinne der sofortigen Wiederherstellung der Kniescheibe, wo immer nur möglich, eingetreten. Auch die sekundäre Wiederherstellung der Kniescheibe wird angestrebt. Methode der Wahl hierzu ist die Zuggurtung nach PAUWELS.

III) Operationsmethoden und postoperative Behandlung

Für den Erfolg der Behandlung durch partielle oder totale Kniescheibenentfernungsoperation ist neben der Operationsmethode die Weiterbehandlung und die eigene Initiative des Patienten bei späteren Übungen von entscheidender Bedeutung.

J.BÖHLER empfiehlt, wo möglich, die Frühoperation, d.h. innerhalb von 12 bis 24 Stunden nach dem Unfall, weil dann das Haematom noch nicht organisiert sei. Bei Brüchen mit starken Hautabschürfungen sei die sofortige Operation auch deshalb angezeigt, weil man sonst bis zu ihrem völligen Abheilen warten müsse, was je nach der Tiefe bis zu 3 Wochen dauern könne. Außerdem sei bei Frühoperationen die Infektionsgefahr geringer. Um eine spätere Nekrose und Infektion zu verhindern, sei es aber nötig, gequetschte und geschädigte Haut auszuscheiden.

Die Frühoperation wurde bei den im UKM behandelten Patienten in 6 von 34 Fällen durchgeführt.

Den Operationszugang kann man sich durch einen Längs-, Quer-, bogenförmigen oder S-förmigen Schnitt verschaffen. Der Längsschnitt hat den Vorteil, daß

der Patient schon nach 2 Wochen das Knie beugen darf (L.DUTHIE und R.HUTCHINSON). Auf jeden Fall muß bei Kniescheibenbrüchen auf beiden Seiten ein guter Zugang zur Quadrizepssehne geschaffen werden. Daher wurde in Murnau vorwiegend ein bogenförmiger Schnitt an der Innenseite des Kniegelenks oder ein Querschnitt durchgeführt. In einem Fall wurden ein medialer und ein lateraler Längsschnitt angelegt. Manche Autoren geben dem Querschnitt den Vorzug, z.B. bei Osteoarthritis des patello-femoralen Gelenks, um einen oberen und unteren Lappen zu erhalten, der überlappend genäht wird (D.TREVOR). J.BÖHLER zieht den Querschnitt dem Bogenschnitt aus kosmetischen Gründen vor, weil die Narbe dabei fast unsichtbar bliebe und auch sehr breite Risse des Reservestreckapparats auf diese Weise leicht zugänglich seien.

Die etwa vorhandenen Haematome und freien Knochenstücke müssen entfernt und Verwachsungen, die bei alten Brüchen oft vorkommen, müssen gelöst werden (HB Nr. 604, 5968, 6672, 6904, 7130, 9643, 10378, 12117). Bei der partiellen Kniescheibenentfernung werden ebenfalls alle Knochensplitter und kleinen Stücke der Kniescheibe entfernt und das größte Stück, wenn nötig, so zugerichtet, daß es nicht an der gegenüberliegenden Gelenkfläche reibt. Wich-

tig ist dabei die sachgemäße Fixierung der Quadrizepssehne und des Ligamentum patellae an dem verbleibenden Stück, worauf schon in Kapitel B II hingewiesen wurde. D.KUKLA empfiehlt dann, wenn ein proximales Stück belassen wird, die Kniescheiben-
sehne mit einem Bohrkanal zentrisch am Kniescheiben-
rest zu fixieren, damit eine Kippung vermieden wird. Außerdem soll die Streckaponeurose soweit gekürzt werden, daß nach der Naht eine passive Beugung bis 90° mühelos möglich ist. Auf die richtige Spannung des Quadrizepsmuskels muß man deshalb besonderen Wert legen, weil ein ständig verkürzter Muskel zur Atrophie mit Faserschlängelung, ein überdehnter aber auch zur Atrophie mit Verdünnung der Muskelfasern führt.

F.SCHEUER beschreibt einen Fall mit Chondropathia patellae, wo vom Kniescheibenknorpel fast nichts mehr vorhanden war. Dort wurde mit Stichsäge die ganze Oberfläche abgetragen und der Defekt mit einem aus dem infrakapsulären Fettgewebe entnommenen gestielten Fettlappen gedeckt.

Bei der vollständigen Kniescheibenentfernung muß die Kniescheibe scharf auspräpariert werden, damit sich keine Regenerate bilden, die Schmerzen und

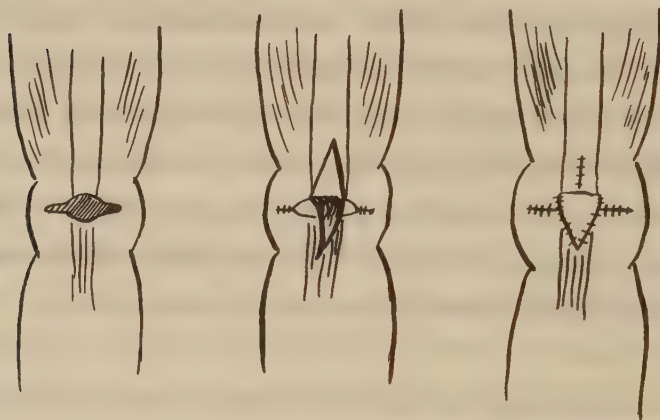
Steifheit im Kniegelenk verursachen können (J.BÖHLER und D.TREVOR). Es ist notwendig, die Quadrizepssehne vor allem lateral und medial an die Patellarsehne zu nähen, um Reibungen zu verhüten, die zu Kalkablagerungen führen können (F.KÜMMERLE). Falls der Oberschenkelknorpel geschädigt ist, kann er geglättet werden (J.BÖHLER).

Bei der Wiederherstellung des Streckapparats werden verschiedene Methoden angewandt. F.KÜMMERLE empfiehlt die Naht zwischen Ligamentum patellae und Sehne des M.quadriceps femoris. Der einstrahlende Muskel- und Sehnen-anteil des M.vastus medianus wirkt entscheidend mit bei der endgradigen Streckung des Kniegelenks. Deshalb ist besonders sorgfältige Naht erforderlich. Wegen der Gefahr einer späteren Beugehemmung kann man in manchen Fällen, z.B. bei fortgeschrittener Arthrosis deformans oder veralteten Knochenbrüchen, nicht die Naht zwischender Sehne des M.quadrizeps und dem Ligamentum patellae durchführen. Dann empfiehlt sich eine plastische Verlängerung der Quadrizepssehne. J.R.HORST und W.H.HARRIS empfehlen, einen Defekt im Streckapparat mit 5 frei transplantierten Faszienstreifen zu überbrücken. Im UKM war es bei einem alten Bruch (HB Nr. 10378) nach der Entfernung der Knie-

scheibe ebenfalls nicht möglich, die beiden Sehnen unmittelbar zu vereinigen. Deswegen wurden die Reste der präpatellaren Faszie an beiden Enden zusammengefügt und ein Faszienstreifen darumschlungen, der dann zusammen mit den Sehnenstümpfen fest vernäht wurde. Die Transplantation von eigenem Fascia lata-Lappen ist einfach. Das Gewebe wird nicht durch fremde Fibroblasten ersetzt. Es behält seine grobe und histologische Struktur. Daher ist eine Fremdimplantation unnötig. Eine Hernie im M.vastus lateralis auf der Spenderseite, wenn sie überhaupt auftritt, heilt spontan innerhalb von 6 bis 12 Monaten (HORST und HARRIS). In einem Fall (HB Nr. 6672) war 4 Wochen nach der Operation eine geringe Vorwölbung am Oberschenkel zu tasten. Dort war ein verhältnismäßig langer Streifen (20 x 6 cm) Faszie entnommen worden; bei einer Nachuntersuchung 3 Jahre später wurde nichts mehr festgestellt.

Zur Verstärkung an der Stelle des Defekts infolge der fehlenden Kniescheibe benutzte MURPHY einen Lappen aus Quadrizepssehne und Muskel. Bei einem Patienten des UKM (HB Nr. 8576) war in einem auswärtigen Krankenhaus eine Kniescheibenplastik durch Vastus medianus durchgeführt worden. Offenbar war diese Methode aber nicht so günstig, da 15 Monate

später der Streckapparat eingerissen ist. SCHOPP und FELLHAUSER bildeten eine Sehnenzunge aus Quadrizepssehne und Ligamentum patellae zur Verstärkung. B.SHORBE und H.DOBSON empfehlen die sog. umgekehrte V-Plastik, bei der ein V-förmiger Lappen aus der Quadrizepssehne heruntergeklappt und an dem Ligamentum patellae befestigt wird. Damit werde ein guter Schluß erreicht bei kurzer Genesungszeit und gutem funktionellen und kosmetischen Ergebnis (siehe Zeichnung Nr. 6).



Zeichnung Nr. 6

E.WEST und S.HALL schlagen eine U-Plastik vor. Sie gehen davon aus, daß die Quadrizepssehne keine einheitliche solide Struktur hat, sondern dreifach unterteilt ist: M.rectus, die beiden M.vasti und M.intermedius. Nach ihrem Vorschlag wird ein U-fö-

miger Lappen nur des Rectus femoris heruntergeklappt, um den Defekt zu decken. Hierbei werden AbhäSIONen verhindert und die beiden unteren Schichten des M.quadriceps fixiert.

J.BÖHLER beschreibt eine Methode, bei der Ligamentum patellae und Quadrizepssehne End-zu-End mit einer kräftigen eingeflochtenen Naht vereinigt werden. Dadurch werde der Streckapparat um die Länge der Kniescheibe, also um 4 bis 5 cm verkürzt. Die von der Streckseite der Kniescheibe abpräparierten Sehnenfasern werden über der Nahtstelle gedoppelt. Die dabei entstehende Vorwulstung sieht bei gestrecktem Kniegelenk wie eine Kniescheibe aus.

D.TREVOR weist auch auf die Notwendigkeit hin, die Aponeurose mit möglichst großer Überlappung zu nähen, da die Sehne sonst durch das Fehlen der Kniescheibe zu locker sei und sich ein Streckdefizit ergäbe, d.h. Unfähigkeit das Knie in den letzten Graden aktiv zu strecken. In Murnau wurde aus diesem Grund auch Raffung der Kapsel und des Ligamentum patellae in Querrichtung bei ganzer Entfernung der Kniescheibe (HB Nr. 8079 und 7130) und auch bei Teilentfernung vorgenommen (HB Nr. 9228).

Um größtmögliche Überlappung zu erreichen, empfiehlt D.TREVOR, während der Operation unter die Ferse einen Sandsack zu legen, so daß das Knie leicht überstreckt ist.

Zur Vermeidung von Verwachsungen mit den Oberschenkelrollen muß auch die unter der Sehne liegende Synovia vernäht und schließlich der seitliche Streckapparat wieder vereinigt werden. BÖHLER weist darauf hin, daß die Sehnennaht so kräftig sein sollte, daß ein Gipsverband unmittelbar nach der Operation nicht notwendig wird.

Im UKM wurde außer der Naht zwischen Quadrizepssehne und Ligamentum patellae praktisch immer eine Verstärkung durchgeführt, meist durch ein Faszientransplantat aus Fascia lata. Dabei wurden die Quadrizepssehne durch Abtrennung des M.vastus lateralis und medialis als breites Band dargestellt und ebenso das Ligamentum patellae und das zu reichliche und wertlose Narbengewebe an beiden Sehnenenden gekürzt. Durch mäßige Anspannung der Quadrizepssehne ließen sich die beiden Sehnenenden meist in der Mitte vereinigen. Am Oberschenkel des anderen Beines wurde aus der Fascia lata ein 12 x 10 cm großes Stück entnommen und um die vernähte und herauspräparierte Quadrizeps-

sehne gelegt, so daß die glänzende, gleitende Schicht nach außen kam. Dieser Streifen wurde dann an beiden Seiten und in sich als Sehnen-scheide vernäht. So entstand ein kräftiges Knie-scheibenband. Manchmal war es nötig, eine Lücke im Reservestreckapparat vorher mit einem Stück Faszie oder durch eine Verschiebeplastik aus der Quadrizepssehne (HB Nr. 12117) zu überbrücken. Danach wurde der seitliche Kapselapparat genäht, die Kapsel verschlossen und Hautfixation des M.vastus medianus und lateralis an der Quadrizepssehne durchgeführt. Diese Methode hat sich sehr gut bewährt und wurde in Murnau oft angewandt (z.B. HB Nr. 9643, 10378, 7431). Bei einem Patienten (HB Nr. 6672) wurde ein 20 x 6 cm langer Streifen aus Fascia lata entnommen, der zur Hälfte von der Unterseite an die Stümpfe des Ligamentum patellae und an die Quadrizepssehne genäht wurde, wiederum so, daß die Gleitfläche ins Gelenk sieht. Die andere Hälfte wurde von ventral auf die beiden Gewebsstümpfe genäht und auch mit der Faszie an der Unterseite vernäht. Auch auf diese Weise ist eine kräftige neue Sehne entstanden. Unter Umständen reicht es auch aus, den Faszien-Lappen auf die Vorderseite der Kniegelenkkapsel zu steppen (HB Nr. 6904).

Bei Teilentfernung wurde die Quadrizeps- und Patellarsehne ebenfalls durch Aufsteppen eines Faszienstreifens aus der Fascia lata verstärkt.

Nach E.WEST und S.HALL sowie auch nach J.MACUAB genügt es bei habitueller Kniescheibenluxation nicht, nur die Kniescheibe zu entfernen, da so die gestörten mechanischen Verhältnisse bleiben und es zur habituellen Luxation der Sehne kommen kann. WEST und HALL empfehlen, die Kniescheibe zu entfernen, die Quadrizepssehne gegenüber dem Ligamentum patellae um etwa 2 cm nach medial zu verschieben und die Sehne des Vastus medialis zipfelförmig abzutrennen, über die Quadrizepssehne zu schlagen und dort zu vernähen.

Postoperativ muß das Kniegelenk zunächst ruhiggestellt werden. Über die Dauer der Ruhigstellung sind die Meinungen geteilt. K.BASU läßt schon am zweiten postoperativen Tag Spannungsübungen machen und beginnt nach 10 Tagen mit Bewegungsübungen. J.OSTENFELD gibt Bettruhe mit gestrecktem Knie für 10 bis 14 Tage an und läßt nach 6 Wochen mit dorsaler Aluminiumschiene aufstehen. M.FEHR empfiehlt 2 Wochen Gips, dann schon aktive Bewegungsübungen. Die meisten Autoren sind aller-

dings der Meinung, daß eine längere Ruhigstellung nötig sei (C.EHLERT, D.TREVOR, J.BÖHLER, N.DUTHIE und R.HUTCHINSON), da sonst die Gefahr einer Lockerung der Nähte bestehe, womit die letzten Grade der Streckung verlorengingen.

Zur Ruhigstellung werden Kompressionsbandagen (L.DUTHIE und R.HUTCHINSON), Schienen (nach Braun oder Volkmann) oder Gipshülsen verwandt. Der Gips wird in Murnau und auch bei J.BÖHLER in einer Beugstellung von 130° angelegt. F.KÜMMERLE empfiehlt die Gipshülse bei nahezu gestrecktem Kniegelenk, um eine starke Belastung der ohnehin schon unter Spannung stehenden Sehnennaht zu verhindern. J.BÖHLER und J.RIESS legen den Gips erst nach der Wundheilung etwa 10 Tage nach der Operation an.

In Murnau wurde zunächst auf einer Schiene gelagert und nach etwa 8 Tagen ein über dem Knie gefensterter Oberschenkelgips angelegt. Mit dem Gips kann der Patient aufstehen und gymnastische Übungen durchführen. Auch J.RIESS empfiehlt, schon während des stationären Aufenthalts im Bett mit aktiven Streckübungen zu beginnen, d.h. der Patient sollte unter Aufsicht des Gymnasten zu regelmäßigen Innervationen der Oberschenkelstrecker angehalten werden.

L.DUTHIE läßt ebenfalls schon kurz nach der Operation im Gips mit Quadrizepsübungen beginnen. Im allgemeinen beläßt man den Gips 3 bis 5 Wochen. Nach Entfernung des Gipsverbandes werden weitere Übungen zur Stärkung der Quadrizepsmuskulatur vorgenommen. Um einen Streckausfall zu verhindern, sollten aktive Beugungen im Kniegelenk aber erst erlaubt werden, wenn sich der Quadrizepsmuskel genügend gekräftigt hat, damit die Muskelfasern nicht vorzeitig unter Zug gesetzt werden (D.TREVOR). L.DUTHIE ließ nach Operation mittels Längsschnitt nach 2 Wochen aktiv im Kniegelenk beugen, sonst nach 3 bis 4 Wochen. Wird man wegen Nebenverletzungen gezwungen, die Ruhigstellung zu verlängern, so kommt es zu Schrumpfprozessen der Kapsel, der Sehne und der Muskulatur, die krankengymnastisch nur schwer zu beheben sind. So ist es von der jeweiligen Situation abhängig, wann man mit der Übungsbehandlung beginnen kann. Im UKM mußte eine solche Behandlung (HB Nr. 8714) wegen der Bildung von strähnigen Entkalkungen vorübergehend unterbrochen werden.

Zunächst werden im UKM Lockerungs- und Knetmassagen der Oberschenkelmuskulatur durchgeführt. Etwa

eine Woche später beginnt man mit passiven Bewegungsübungen, soweit das ohne Schmerzen möglich ist. Sind sie nicht ganz zu vermeiden, sollten sie 10 Min. nach einer Behandlung verschwunden sein (C.EHLERT). Der Patient kann auch selbst üben, indem er z.B. den Unterschenkel über die Bettkante herabhängen läßt. Etwa 3 Wochen nach Entfernung des Gipsverbands darf der Patient aufstehen und kann dann meist bald auch ohne Stock langsam gehen. Manchen Patienten tat die Bäderbehandlung (CO_2 -, Gas-, Moorbäder) besonders gut. Es wurden auch Nemectrodyndurchflutungen und Kurzwellenbestrahlungen durchgeführt. In der krankengymnastischen Übungsbehandlung erfolgten zu dieser Zeit Unterwassermassagen. 10 Wochen nach der Operation soll der Patient mit Bewegungs-, Belastungs- und Widerstandsübungen beginnen. Er kann Treppensteigen üben und schwimmen. Solange die Patienten im UKM waren, konnten sie am Gruppensport teilnehmen. Wie lange man eine Übungsbehandlung durchführt, richtet sich nach der Reaktion des Patienten. Die Wiederherstellung hängt vor allem auch vom guten Willen und der Konsequenz des Patienten bei selbständigen Übungen ab.

C. Spätergebnisse bei partieller und totaler Entfernung der Kniescheibe. Beobachtungen im UKM

I) Zugrundeliegendes Krankengut des UKM

Von 1953 bis 1965 wurden im UKM 34 Patienten mit Kniescheibenbrüchen behandelt, bei denen eine partielle oder totale Kniescheibenentfernung durchgeführt wurde. Bis auf 2 hatten die Patienten ihre Erstbehandlung in auswärtigen Krankenhäusern erhalten und wurden wegen Spätschäden ins UKM überwiesen.

In 2 Fällen wurde auswärtig die sofortige Entfernung der ganzen Kniescheibe vorgenommen, in den anderen Fällen aber zunächst die Reparation mittels Naht oder Cerclage versucht. In einem Fall schlug man der Patientin nach drei Monaten wegen Infektion des Kniegelenks die Oberschenkel-Amputation vor, die sie jedoch ablehnte. Es wurde daraufhin eine Entfernung der Kniescheibe und fast völlige Abtragung der Oberschenkelrollen mit Versteifung des Kniegelenks durchgeführt.

Ferner wurde bei 3 Patienten die partielle Entfernung der Kniescheibe am Tag des Unfalls (2 x in Murnau, 1 x auswärts) durchgeführt. Bei allen anderen lag der Unfall Wochen bis Jahre zurück (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

<u>Zeitraum zwischen Unfall und Operation</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>
<u>Totale Kniescheibenentfernung</u>	
Sofortoperation	2
Innerhalb von 2 Wochen	1
von 1 Monat bis 1 Jahr	10
von 1 bis 12 Jahren	5
<u>Partielle Kniescheibenentfernung</u>	
Sofortoperation	3
Innerhalb von 2 Wochen	1
von 1 Monat bis 1 Jahr	9
von 1 bis 1 1/2 Jahren	3

Es handelte sich durchweg um Kniescheibenbrüche, die von der Gesamtzahl der Knochenbrüche nur einen geringen Teil ausmachen. Folgende Autoren gaben die Häufigkeit der Kniescheibenbrüche in % der Gesamtzahl der Knochenbrüche an:

J. Böhler	:	0,7 bis 1,7%
H. Schönbauer ²	:	0,86 %
E. Schmidt	:	1,4 %
Landau	:	6,25 %

a) Entstehungsursache

Die meisten der behandelten Brüche entstanden durch direkte Gewalteinwirkung. In Tabelle 2 sind die Entstehungsursachen der Häufigkeit nach geordnet. Dabei ist auffallend die hohe Anzahl von Verkehrsunfällen (61,8%). In einem Fall handelte es sich um einen Wiederbruch nach einem mit Drahtumschlingung behandelten Querbruch, der wahrscheinlich nicht knöchern ausgeheilt war.

b) Verletzung bei der Berufsarbeit

Die eigentliche Berufstätigkeit hatte nur in 7 Fällen eine direkte Verbindung mit dem Unfall (20,5%):

1. Maler	HB Nr. 8576
2. Zinngießer	HB Nr. 6913
3. Kraftfahrer	HB Nr. 8079
4. Eisenbahnassistent	HB Nr. 604
5. Küchenhilfe	HB Nr. 8714
6. Schlosser	HB Nr. 6177
7. Hilfsarbeiter	HB Nr. 6456

Tabelle 2

Entstehungsursache	Anzahl der Fälle
Verkehrsunfälle	21
a) mit Motorrad oder Motorroller: 9 Fälle	
b) mit Kfz : 9 Fälle	
c) mit Fahrrad : 1 Fall	
d) Verkehrsunfälle ohne nähere Angaben : 2 Fälle	
Sturz aus größerer Höhe	3
Ausrutschen beim Gehen	5
Direkter Schlag auf die Knie- scheibe, z.B. durch Herabfallen einer Blechplatte	2
Sportunfall (Ausrutschen beim Hallenlauf und Anprall an die Wand)	1
Zusammenstoß zwischen Dräsi- ne und Güterzug	1
Ohne nähere Angaben	1

Anmerkung: Bei fehlenden genaueren Angaben waren die Unfallakten bereits vernichtet, so daß die Entstehungsursache nicht ermittelt werden konnte.

- Zu 1. Der Maler stürzte beim Anstreichen eines Wasserturms aus einer Höhe von etwa 8-10 m ab.
- Zu 2. Der Zinngießer stürzte aus ca. 10 m Höhe auf den Betonboden.
- Zu 3. Der Kraftfahrer stürzte von einer Leiter bei seiner Tätigkeit als Lagerist.
- Zu 4. Durch einen Zusammenstoß zwischen Dräsine und abgestelltem Güterzug wurde der Knie-scheibenbruch des Bahnassistenten verursacht.
- Zu 5. Die Frau rutschte in der Küche aus und fiel auf die eiserne Einfassung der Kartoffel-schälmaschine.
- Zu 6. Diesem Mann fiel in der Werkstatt eine Blechplatte auf beide Oberschenkel.
- Zu 7. In einem Betrieb stürzte ein Stapel Papp-rollen zusammen. Eine Papprolle traf dabei den Verletzten in der Kniekehle. Er stürzte und fiel nach vorn mit dem Knie gegen die Außenwand eines Ziehagens.

Bei den anderen Patienten handelte es sich bis auf einen Sportunfall um Wegeunfälle, d.h. um Unfälle, die sich auf dem Weg zwischen Wohnung und Arbeitsstätte ereigneten.

1. Motorrad- oder Motorroller-Unfälle

- a) 2 x mit Motorrad gegen einen Baum gefahren
- b) 1 x auf Motorroller Zusammenstoß mit entgegenkommendem Pkw.
- c) 1 x auf Motorrad Frontalzusammenstoß mit Motorroller.
- d) 1 x auf Motorrad Zusammenstoß mit Fahrrad.
- e) 1 x auf Motorroller gegen Hydranten gefahren; Anprall des Oberschenkels gegen den Kopf des Hydranten.
- f) 1 x auf Motorroller. Beim Überholen eines Traktors schert dieser aus.
- g) 1 x Motorrollerfahrer wurde von Pkw angefahren und in einen Graben geschleudert.
- h) 1 x Motorradfahrer wurde aus der Kurve herausgetragen und mit aller Wucht gegen einen Randstein geschleudert.

2. Kfz.-Unfälle

- a) 1 x Frontalzusammenstoß. Patient wurde mit dem Kniegelenk gegen das Armaturenbrett des Kfz. geschleudert.
- b) 4 x weitere Frontalzusammenstöße zwischen Kraftwagen.
- c) 1 x mit Pkw gegen einen Baum gefahren.
- d) 1 x beim Überholen ins Rutschen gekommen und in entgegenkommenden Pkw seitlich reingefahren.

- e) 1 x gegen einen Baum gefahren; Patient war Beifahrer im Lieferwagen.
- f) 1 x Patient fuhr bei Glatteis mit aller Wucht gegen einen Brückenpfeiler.

3. Fahrradunfall

- a) 1 x Zusammenstoß mit Pkw.

4. Beim Gehen

- a) 1 x Patient rutschte aus. Stehendes Motorrad fiel ihm auf Fuß bzw. Kniescheibe.
- b) 1 x Patient rutschte aus und fiel mit dem Knie auf einen Stamm.
- c) 1 x Eine ältere Frau stürzte beim Gehen auf unebenem Boden.
- d) 1 x Patient erlitt einen Fahrradunfall. Bei einem späteren Gehversuch im Krankenhaus rutschte er aus und brach sich die Kniescheibe.

5. Sportunfälle

- a) 1 x beim Staffellauf in der Turnhalle ausgerutscht und mit beiden Knien gegen die Wand geprallt.

c) Alter und Geschlecht

Tabelle 3 zeigt, daß es sich vorwiegend um männliche Patienten zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr han-

delte. Das erklärt sich daraus, daß das UKM ein berufsgenossenschaftliches Krankenhaus mit wiederherstellungschirurgischer Zielsetzung ist und daher vorwiegend Patienten im berufsausübenden Alter behandelt werden.

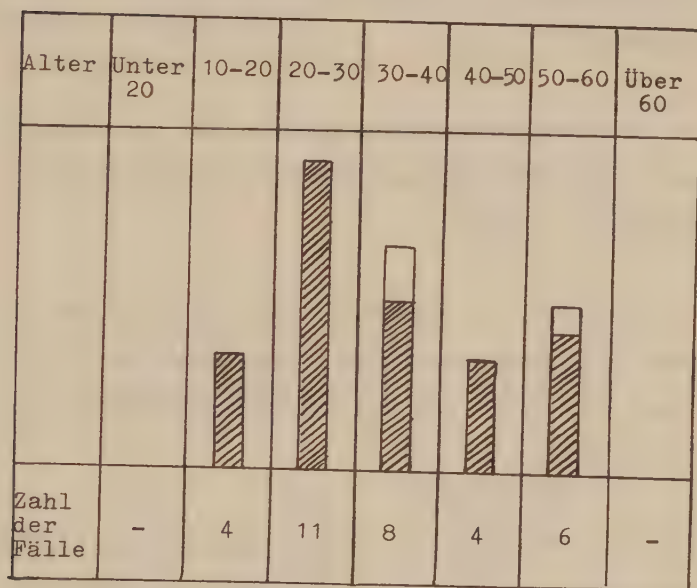


Tabelle Nr. 3

Alter der Patienten in Jahren
 Schraffiert = männlich
 Weiß = weiblich

d) Art der Verletzung und betroffene Seite

Vorwiegend lagen Trümmerbrüche vor (27 mal).

Als seltenere Formen kamen zwei Querbrüche und ein Bruch mit Y-Bruchlinie vor. 2 mal kam es zu einer Knochenabspaltung des unteren Kniescheibenpols. Die Bruchstücke waren oftmals bis zu einem cm dehiszent. Häufig waren auch der Streckapparat oder der Reservestreckapparat eingerissen.

In 10 Fällen lagen offene Brüche vor, die vorwiegend durch vollständige Kniescheibenentfernung behandelt wurden.

In einem Fall war die Kniescheibe nicht gebrochen aber infolge pericondylären Oberschenkelbruchs stark deformiert und mit dem Oberschenkelknochen verwachsen.

Bei den 34 behandelten Fällen waren 20 mal (55,6%) das rechte und 16 mal (44,4%) das linke Knie betroffen. Von einem auffälligen Überwiegen einer Seite kann also nicht gesprochen werden.

Bei 2 Patienten (5,9%) waren beide Kniescheiben gebrochen. (siehe Tabelle Nr. 4).

e) Nebenverletzungen

In 21 von 34 Fällen lagen Nebenverletzungen vor.
In einigen Fällen, besonders bei schweren Kopfverletzungen, mußte die Behandlung der Kniescheibe zurückgestellt werden. In einem Fall (HB Nr.8842) wurde die Kniegelenksoperation deshalb 2 Wochen, in 3 Fällen (HB Nr. 604, 6672, 9228) 1 bis 1 1/2 Monate nach dem Unfall durchgeführt.

Tabelle 4

Seitenhäufigkeit

<u>Autor</u>	<u>Rechts</u>	<u>Links</u>	<u>Doppelseitig</u>
UKM	55,6%	44,4%	5,9%
Böhler-Schönbauer	49,7%	50,3%	0,7%
Järvinen	42 %	58 %	2 %

Tabelle 5

Nebenverletzungen (UKM)

<u>Art der Verletzung</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>
<u>Kopf</u>	
Gehirnerschütterung	8
Schädelbruch	3
Oberkieferbruch	1
Unterkieferbruch	1
Bruch der Gelenkfortsätze	1
Zahnverlust	2
<u>Untere Extremität</u>	
Oberschenkelbruch (1mal doppelseitig)	7
Unterschenkelbruch	3
Trochantermassivbruch	1
Hüftgelenkverrenkungsbruch	1
Hüftgelenkverrenkung	1
Sprunggelenkverrenkungsbruch	1
Innenknöchelbruch	1
Fußknochenbruch	1
<u>Obere Extremität</u>	
Handknochenbruch	3
Ellenbogenverrenkungsbruch	1
Speichenbruch	1
<u>Rumpf</u>	
Rippenbruch	1
Brustkontusion	1
Brustverletzung	1
Schnitt-, Platz-, Rißwunden und Prellungen außerhalb des Kniegelenks	8

Aus Tabelle 5 ist ersichtlich, daß etwa gleich häufig Nebenverletzungen am Kopf, besonders Gehirnerschütterungen und Schädelbrüche, vorlagen wie Brüche des Ober- und Unterschenkels. In einigen Fällen waren auch die obere Extremität und der Rumpf betroffen. Schnitt-, Platz- oder Rißwunden sowie Prellungen außerhalb des Kniegelenks kamen bei 8 Patienten vor. Bei 15 Patienten lagen mehrere dieser Nebenverletzungen auf einmal vor.

3 mal kam es infolge der Nebenverletzungen zu einer größeren Beinverkürzung:

1. Bei einem Patienten mit perikondylärem Oberschenkelbruch kam es zu einer Beinverkürzung von 7 cm. Diese starke Verkürzung führte zu einer teilfixierten statischen Skoliose.
2. Einer Patientin wurde die Oberschenkelamputation empfohlen, nachdem das Kniegelenk nach blutiger Einrichtung längere Zeit fistelte. Die Patientin lehnte die Amputation jedoch ab. Bei einer Operation mußten außer der Kniescheibe infolge von Knorpelschwund die Oberschenkelkondylen fast vollständig abgetragen werden. Dadurch kam es zu einer Beinverkürzung von 5 cm.
3. Bei einem Patienten mit gleichzeitigem Oberschenkel- und Trochantermassivbruch betrug die Beinverkürzung 2,5 cm.

f) Indikation zur Entfernung der ganzen Kniescheibe im UKM

Von den 18 in Murnau durchgeführten Totalexstirpationen erfolgte nur eine Operation bald (2 Wochen) nach dem Unfall. Es handelte sich um einen komplizierten Trümmerbruch der Kniescheibe mit Auseinanderweichen der Bruchstücke bis zu 1 cm.

In allen anderen Fällen lagen Spätfolgen nach Kniescheibenbrüchen vor. Die Bruchformen sind aus Tabelle 6 ersichtlich.

Die Spätfolgen, die zur Exstirpationsoperation Anlaß gaben, sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Die Patienten klagten zu etwa 70% (10 Patienten) über Schmerzen, besonders beim Treppensteigen. Die Ursache dafür ist in Veränderungen der Gelenkfläche der Kniescheibe zu suchen, die infolge Stufenbildung oder Falschgelenkbildung zu arthrotischen Veränderungen geführt hat. Etwa 60% der Patienten machte mangelnde Beweglichkeit im Kniegelenk, die durch Verwachsungen zustandekommt, Beschwerden. Bänderschwäche bedingte in etwa 20% der Fälle mangelnde Streckfähigkeit, Schlotterbeweglichkeit oder Unsicherheit im Kniegelenk.

Tabelle 6

Bruchformen bei der im UKM durchgeführten
Spätoperation der Entfernung der ganzen
Kniescheibe (14 Fälle)

<u>Bruchform</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>
Trümmerbrüche	
a) geschlossen	5
b) offen	2
 Sonstige Brüche	
a) geschlossen	4
b) offen	2
 Querbruch	1

Tabelle 7

Indikationen zur Spätoperation der Entfernung der ganzen Kniescheibe im UKM (14 Fälle)

<u>Symptome</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>
1.) <u>Schmerzen</u>	
besonders beim Treppensteinigen oder auf Druck	10 (71%)
2.) <u>Veränderungen der Gelenkoberfläche der Kniescheibe</u>	
a) Stufenbildung	8 (57%)
b) Falschgelenkbildung	2
c) Freie Gelenkkörper	1
d) Entzündliche Infiltration	1
e) Infektion	1
f) Aseptische Knochennekrose	1
g) Arthrosis deformans	1
h) Sekundär deformierte Kniescheibe infolge Kondylentrümmerbruches	1
3.) <u>Veränderungen infolge Verwachsungen</u>	
a) Mangelnde Beweglichkeit im Kniegelenk	8 (57%)
b) Mangelnde Verschieblichkeit der Kniescheibe	1
4.) <u>Veränderungen infolge Bänder- schwäche (21%)</u>	
a) Mangelnde aktive Streckfähigkeit	1
b) Schlotterbeweglichkeit im Kniegelenk	1
c) Unsicherheit beim Gehen	1

g) Indikation zur partiellen Entfernung der
Kniescheibe im UKM

Die partielle Kniescheibenentfernung wurde dreimal (nach Trümmerbrüchen und einem Sternbruch) sofort durchgeführt. Die Bruchformen bei Sekundäroperationen sind aus Tabelle 8 ersichtlich.

Anlaß zur partiellen Entfernung der Kniescheibe gaben wiederum Schmerzen und Beschwerden infolge von Veränderungen der Kniescheibenoberfläche (90%) (Auseinanderweichen der Bruchstücke, Falschgelenkbildung, Stufenbildung, Verformung der Bruchstücke, traumatische und aseptische Knochennekrose oder Wulstbildung an der Stelle des alten Bruches). Verwachsungen, die zu stärkerer Beweglichkeitseinschränkung führten, lagen nur in 3 Fällen vor (25%). In 4 Fällen war der Streck- oder Reservestreckapparat gerissen oder eingerissen, und in 3 Fällen lagen Streckschwäche oder Streckausfall infolge von Veränderungen am Streckapparat vor. In Tabelle 9 sind die Symptome, die zur Operation Anlaß gaben, und ihre Häufigkeit nochmals zusammengestellt.

Tabelle 8

Bruchformen bei der im UKM durchgeführten
Spätoperation mit partieller Entfernung der
Kniescheibe (12 Fälle)

<u>Bruchformen</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>
Trümmerbrüche	
a) offene	6
b) geschlossene	2
Querbruch	1
Knochenabsprengung	1
Sonstige Brüche	2

14 mal wurde eine partielle Entfernung der Kniescheibe ausgeführt, 3 mal davon sofort nach dem Unfall, 4 mal innerhalb der ersten 6 Wochen. Ein Patient, bei dem auswärts eine sofortige Kniescheibenteilentfernung vorgenommen worden war, kam ins UKM zur Übungsbehandlung. In einem Fall wurde anschließend an die Teilentfernung der Kniescheibe noch eine Operation wegen Narbengeschwürs durchgeführt. Bei demselben Patienten mußte 2 Jahre später wegen Fistelbildung eine Versteifungsoperation vorgenommen werden (siehe auch Tabelle Nr. 10).

1) Behandlungsdauer

Eine durchschnittliche Behandlungsdauer anzugeben ist schwierig. Die Mehrzahl der Patienten waren im UKM 2 bis 6 Monate in stationärer Behandlung. In Tabelle 10 ist die Behandlungsdauer der im UKM operierten Patienten in Wochen wiedergegeben.

Bei einer Patientin wurde die Übungsbehandlung 3 1/2 Monate nach partieller Kniescheibenentfernung wegen strähniger Entkalkung des Kniegelenks für 9 Wochen unterbrochen und danach nochmals 2 Monate lang durchgeführt. In einem Fall mußte der Patient 55 Wochen in stationärer Behandlung bleiben, da infolge Narbengeschwürs keine Wundheilung erfolgte.

Die 5 Patienten, die auswärtig operiert wurden,
sind in Tabelle 11 gesondert aufgeführt. Sie
waren bis zu 5 Monaten im UKM in stationärer
Behandlung.

Tabelle 10

Behandlungsdauer im UKM

<u>In Monaten</u>	<u>Totale Entfernung der Kniescheibe</u>		<u>Partielle Entfernung der Kniescheibe</u>	
	<u>Anzahl der Patienten</u>	<u>Anzahl der Wochen im Einzelfall</u>	<u>Anzahl der Patienten</u>	<u>Anzahl in Wochen, Besonderheiten</u>
Bis 2	1	7	2	6 8
2 bis 4	7	10 10 10 11 13 15 16	7	12 (davon 2 Wo.* Gips- urlaub) 12 12 14 15 (Davon 4 Wo. Urlaub) 15 16
4 bis 6	4	20 20 22 24	5	18 20 23 15 (nach 9 Wo.noch- mals 2 Mo.** statio- när 24
6 bis 8	2	30 33	-	-
8 bis 13	-	-	1	55

*) Wo. = Wochen

**) Mo. = Monate

Tabelle 11

Behandlungsdauer der 5 Patienten, die zur weiteren Behandlung nach erfolgter partieller oder totaler Kniescheibenentfernung ins UKM kamen

Aufnahmezeitpunkt (Monate nach der Operation)	Behandlung	Behandlungsdauer in Wo.
Nach totaler Kniescheibenentfernung		
28	Bäder, Übungsbehandlung, operative Reposition eines Oberschenkelbruchs, dicht oberhalb des versteiften, mit Kniescheibenentfernung behandelten Kniegelenks	7
1 1/2	Übungsbehandlung	12
18	Narbenkorrektur und Entfernung eines Küntscher-Nagels aus dem Oberschenkel. Übungsbehandlung	16
7	Plastischer Ersatz einer Kniescheibe aus Fascia lata, Übungsbehandlung	20
Nach partieller Kniescheibenentfernung		
5	Übungsbehandlung	4

II) Spätergebnisse (UKM)

Da die Operationen größtenteils schon mehrere Jahre zurückliegen, war es möglich, in dieser Arbeit die Befunde von späteren Nachuntersuchungen, die bis zu 10 Jahre nach der Operation erfolgten, zu berücksichtigen. Die meisten Patienten sind berufsgenossenschaftlich versichert und wurden infolgedessen wiederholt zwecks Rentennachprüfung begutachtet. Lag die letzte Nachuntersuchung kürzere Zeit nach der Operation, so handelte es sich entweder um nicht-versicherte oder durch private Versicherungsgesellschaften betreute Patienten; in diesen Fällen findet keine Rentenleistung statt, so daß Nachuntersuchungen nicht nötig sind (siehe Tabelle Nr. 12).

Zur Beurteilung der Ergebnisse wurde nach folgenden Gesichtspunkten untersucht:

- a) Objektive Merkmale
- b) Subjektive Beschwerden
- c) Soziale Rehabilitation.

a) Objektive Merkmale

1. Äußerer Anblick
2. Ausmaß der Beweglichkeit im Kniegelenk
3. Vergleichende Umfangmaße von Oberschenkel, Kniegelenk und Unterschenkel
4. Gangbild
5. Ggf. aufgetretene Komplikationen und röntgenologische Folgezustände

Tabelle 12

Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung
(in Monaten nach der Operation)

Nach totaler Kniescheibenent-
fernung

<u>Zeit (Mo.)</u>	<u>Kostenträger</u>
122	Berufsgenossen-
	schaft
90	"
78	"
53	"
47	"
41	"
41	"
36	"
36	"
29	"
23	"
12	"
12	"
11 1/2	"
10	Selbstzahler
9	Zeit für Nachun-
	tersuchung noch
	nicht abgelaufen
2	Keine spätere Nach-
	untersuchung. Pati-
	ent beschwerdefrei
1 1/4	Selbstzahler

Nach partieller Kniescheiben-
entfernung

<u>Zeit (Mo.)</u>	<u>Kostenträger</u>
55	Berufsgenossen-
	schaft
54	"
48	"
44	"
41	"
40	"
34	Selbstzahler
18	Allianz-Versiche-
	rungs-AG
16	Berufsgenossen-
	schaft
14	"
13	"
5 1/2	Selbstzahler
5	Allianz-Versiche-
	rungs-AG
4 1/2	Berufsgenossen-
	schaft
4	Selbstzahler
2 1/2	Selbstzahler

1. Äußerer Anblick

Nach Entfernung der Kniescheibe sind die Konturen des Kniegelenks verstrichen. In einigen Fällen war die Streckseite des Kniegelenks auch noch durch Narben, die mit der Unterlage fest verwachsen waren, verunstaltet.

Nach partieller Kniescheibenentfernung war das Kniegelenk anschließend öfter verbreitert und sah etwas plump aus.

2. Ausmaß der Beweglichkeit

Das Ausmaß der Beweglichkeit wird gemessen in Grad Beugung und Streckung. Volle Beugung ist bei 35 bis 40° erreicht, volle Streckung bei 180°. Es wurde zum Vergleich jeweils die Beweglichkeit des nicht operierten Kniegelenkes gemessen (siehe Muster des Meßblattes).

In vielen Fällen liegen Unterschiede zwischen aktiver (selbsttätiger) und passiver (fremdtätiger) Beweglichkeit vor, die beim Gesunden gleich groß ist.

Bei den drei Patienten, deren Kniescheibe sofort und in einem Fall eine Woche nach dem Unfall entfernt wurde, ergab sich folgende Beweglichkeit (siehe Tabelle Nr.13).

Tabelle 13

Ausmaß der Beweglichkeit nach sofortiger
Totalexstirpation der Kniescheibe

Alter	Zeitpunkt der Nachuntersu- chung in Mo.	Beugung a / p	Streckung a / p	Beugung/Streckung am Vergleichsknie aktiv = passiv
1. 40	41	60°	180°	40/180°
2. 52	5	120°	160°	-
	23	freie Beweglichkeit		
3. 17	10	55°	175/180°	45/180°

Mo. = Monate

a = aktiv

p = passiv

Meßblatt zum Rentengutachten

Unters.-Tag

HB Nr. 6904

geb. 1.2.25

Untere GliedmaßenBeweglichkeit (selbst-/fremdtätig)Hüftgelenke:

Beugung
 Streckung
 Spreizung
 Drehung einwärts
 Drehung auswärts

rechts s / f	links s / f
60/60	60/60
180/180	180/180
30/30	30/30
10	10
30	30

°

Kniegelenke:

Beugung
 Streckung

55/50	40/40
170/80	180/180

°

Sprunggelenke:

Fußspitzenhebung
 Fußspitzensenkung
 Heben d. äuß. Fußrandes
 Senken d. äuß. Fußrandes

75/75	70/70
130/130	130/130
25/25	25/25
50/50	50/50

°

°

Zehenbeweglichkeit: beiderseits frei ausführbarLängen- und Umfangsmaße:

Beinlänge

rechts	links
83,0	83,0

cm

Oberschenkel
 oberer Recessus
 Kniegelenk
 Unterschenkel
 Sprunggelenk
 Fußwurzel
 Vorfuß

46,5	51,0
36,0	37,0
34,0	35,0
32,0	34,5
24,5	25,0
24,5	25,0
23,5	23,5

Beckengleichstand = Ausgleich

-	-
---	---

Gangbild:

Gang auf ebenem Boden ohne Schuhe beiderseits voll belastend und abrollend, unauffällig. Zehen- und Fersengang beiderseits möglich, ebenso Einbeinstand.

Hierbei zeigt sich, daß bei dem jungen Patienten mit 55° eine bessere Beugefähigkeit erreicht wurde als bei den beiden älteren Patienten, während die Streckfähigkeit in allen drei Fällen gut bis sehr gut war.

Die Teilentfernung der Kniescheibe wurde ebenfalls dreimal sofort nach dem Unfall ausgeführt (siehe Tabelle Nr.14).

Wiederum war die erreichte Beugefähigkeit bei dem Patienten unter 30 Jahren sehr gut, bei den älteren Patienten nur mäßig. Die Streckfähigkeit war bei dem jungen Patienten sehr gut, bei den beiden älteren fast gut.

Nach beiden Operationsmethoden wurden bei der Sofortoperation etwa gleichgute Resultate erreicht. Eine eindeutige Abhängigkeit der Erfolge vom Alter des Patienten stellte DUTHIE fest. Bei ihm ergaben sich mangelhafte Ergebnisse bei einem Durchschnittsalter von 45,4, gute Ergebnisse bei 38,9 und sehr gute bei 28,3 Jahren.

Die Bewegungsergebnisse nach der Spätoperation sind in Tabelle 15 und 16 zusammengestellt. Nach Entfernung der ganzen Kniescheibe wurde dreimal (von insgesamt 15 = 20%) ein gutes Resultat

Tabelle 14

Ausmaß der Beweglichkeit nach sofortiger
Teilentfernung der Kniescheibe

Alter	Zeitpunkt der Nachuntersu- chung in Mo.	Beugung	Streckung	Beugung/Streckung am Vergleichsknie aktiv = passiv
		a / p	a / p	
1. 49	48	40°	170°	-
2. 26	5 1/2	45°	180°	-
3. 58	4 1/2	75°	175°	-

Tabelle 15

Ausmaß der Beweglichkeit nach ganzer Knie-
scheibenentfernung als Spätoperation

Alter (Jahre)	Grad Beugung				Grad Streckung				Vergleich am nicht operierten Kniegelenk B / S
	vor Op.		nach Op.		vor Op.		nach Op.		
	a	/ p	a	/ p	a	/ p	a	/ p	
gut	44		45				180		45/180
	34	75	55/50				170/180		40/180
	20	145	50		160		125/180		100/180
mäßig	24	85	65				180		60/180
	24		70				180		75/180
	32		80/75				160/180		35/180
	24	90	70				180		35/180
	23		95				175/180		40/180
schlecht	16		105				190		25/180
	27	150	110				180		50/180
	36		130				180		-
	40	150	140		175		180		80/180
	26		140				180		35/180
	54		165				175		60/180
	56		versteift in 156°						-

Op. = Operation
B = Beugung
S = Streckung

erreicht mit ausreichend guter Beugung ($45-55^{\circ}$) und fast vollständiger Streckfähigkeit. Die Beugung konnte in diesen Fällen einmal um 20° und einmal um 95° gebessert werden. Die Streckung konnte in einem Fall passiv um 20° gebessert werden, es blieb aber ein aktives Streckdefizit von 55° .

In fünf Fällen (33%) wurde ein mäßiger Erfolg erzielt. Die Beugung reicht in diesen Fällen von 65 bis 95° , die Streckung ist passiv in allen Fällen bis zu 180° möglich. In einem Fall besteht aber ein merkliches aktives Streckdefizit von 20° .

In sieben Fällen (47%) waren die Ergebnisse der Beugung unzureichend (105 bis 165°). Doch auch hier konnte immerhin eine Besserung von 40° und in einem anderen Fall um 10° erreicht werden. In einem Fall ist die Beweglichkeit im Kniegelenk jedoch fast vollständig eingeschränkt (nur noch 10° Bewegungsfreiheit), und im anderen Fall mußte eine Versteifung im Kniegelenk in 156° vorgenommen werden. Die Streckfähigkeit wird aber auch hier in fast allen anderen Fällen vollständig erreicht. Nur bei einem Patienten liegt eine Überstreckbarkeit von 10° im Kniegelenk vor.

Tabelle 16

Ausmaß der Beweglichkeit nach Teilentfernung
der Kniescheibe als Spätoperation

Alter (Jahre)	Grad Beugung				Grad Streckung				Vergleich am nicht operierten Kniegelenk B / S
	vor Op.		nach Op.		vor Op.		nach Op.		
	a	/ p	a	/ p	a	/ p	a	/ p	
gut	23		45				180		45/180
	24		45				180		45/180
	29	63	50				175		45/180
	26		45				100/180		45/180
mäßig	31		60				180		45/180
	37	90	80		165/180	180			35/180
	52		75				170		55/180
	48	passiv 95	100/85		180		165/180		rechtes Bein amputiert
schlecht	35	120	100		170		150/180		40/180
	53		120				180		45/180
	33		120				175		90/180
	29				versteift				45/180
	17		135				180		50/180

Bei der partiellen Entfernung der Kniescheibe liegt eine geringfügig günstigere prozentuale Verteilung vor. 4 von insgesamt 13 Patienten (30,8%) haben gute Beweglichkeit (Beugung zwischen 45 und 50°, Streckung zwischen 175 und 180°). Nur ein Patient hat ein Defizit von 80° bei der aktiven Streckfähigkeit.

3 Patienten (23,1%) erreichten eine mäßige Beugung zwischen 60 und 80° und eine gute Streckung.

Bei 6 Patienten (46,1%) ist das Ergebnis der Beugung nicht gut (85 bis 120°). In einem Fall wurde damit aber schon eine erhebliche Besserung, zumindest der passiven Beweglichkeit, erreicht. Man hat in diesem Fall wegen Infektionsgefahr keine Faszioplastik ausgeführt, was das Defizit von 15° aktiver Streckung erklärt. In einem Fall mußte wegen immer wieder auftretender Fisteln eine Versteifungsoperation vorgenommen werden. Die passive Streckung gelingt bei allen fast vollständig, die aktive Streckung dagegen ist bei zwei Patienten um 15 und 30° gemindert.

Das Alter des Patienten ist bei vollständiger Entfernung der Kniescheibe ohne wesentlichen Einfluß auf das Ausmaß der Beweglichkeit, während bei

partieller Entfernung der Kniescheibe die Beweglichkeit bei Patienten unter 30 Jahren deutlich besser war.

Vergleicht man die Ergebnisse nachtotaler und partieller Kniescheibenentfernung, so wurde bei partieller Kniescheibenentfernung eine etwas bessere Beugefähigkeit erreicht, während die Streckfähigkeit bei beiden Verfahren überwiegend gut war.

Die Ergebnisse des UKM stimmen ungefähr überein mit den Erfahrungen anderer Autoren:

J.BÖHLER schreibt, er habe kein Streckdefizit bei seinen Patienten mit totaler Kniescheibenentfernung.

JENSENIUS erzielte bei 5 Patienten mit ganzer Kniescheibenentfernung 4 mal völlige Streckfähigkeit. Das Defizit der Beugefähigkeit schwankte zwischen 0 und 35%.

RIESS berichtet von 14 Patienten, die nach Patellektomie zu 73% sehr gute Beweglichkeit erreichten. Bei primärer Patellektomie erzielte er in 82% (6 Fälle), nach sekundärer Patellektomie in 50% (4 Fälle) sehr gute Resultate.

Bei DUTHIE erreichten 20% sowohl nach totaler als auch nach partieller Kniescheibenentfernung nicht die vollständige Streckfähigkeit. Ein nur geringer Verlust der Beugefähigkeit (10 bis 30%) kam bei ihm nach Totalexstirpation nur in 9% vor, bei partieller Knie-

scheibenentfernung jedoch in 19%, während ein Defizit über 30% bei Totalexstirpation in 25% der Fälle vorlag, bei partieller Entfernung wiederum bei 19%. Es ergab sich bei DUTHIE nach totaler Kniescheibenentfernung eine größere Zahl mit schlechter Beugefähigkeit als nach partieller Kniescheibenentfernung.

3. Vergleichende Umfangmaße

Zur Beurteilung von Muskelatrophie oder Verdickungen des Kniegelenks wurden Vergleichsmaße am operierten und am nicht operierten Bein abgenommen (siehe Meßblatt Seite 69).

In dieser Arbeit wurden drei Messungen berücksichtigt: Oberschenkelumfang 20 cm oberhalb des inneren Kniegelenkspaltes, Umfang über Kniegelenksmitte und Unterschenkelumfang 15 cm unterhalb des inneren Kniegelenkspaltes. Um eine bessere Vergleichsbasis zu haben, wurden die Zentimeter Muskelschwund oder Zunahme des Umfangs in Prozent plus und minus übertragen. Bei der totalen Kniescheibenentfernung fehlten einmal Angaben über die Umfangmaße, so daß sich hier die prozentualen Ergebnisse auf 17 Patienten verteilen. Bei einem Patienten mit partieller Kniescheibenentfernung konnten keine vergleichenden Maße abgenommen werden, da das andere Bein amputiert war. Die errechneten Prozente beziehen sich daher auf 15 Patienten. (siehe Tabelle Nr. 17)

Tabelle 17

Muskelschwund des Oberschenkels in cm und Prozent

Bei totaler Kniescheiben-
entfernung

<u>in cm</u>	<u>in %</u>	<u>Anzahl der Fälle in %</u>
+ 1	+ 2,3	12%
0	0	

- 0,5	- 0,9	
- 2	-2,0	
- 1,5	- 2,8	35%
- 2	- 4,0	
- 2,5	- 4,7	
- 3,5	- 4,7	

- 2	- 6,7	
- 4	- 7,2	
- 4	- 8,0	
- 3,5	- 8,2	
- 6	- 8,7	53%
- 5	- 9,4	
- 7	-13,0	
- 8	-15,0	
- 6,5	-17,7	

Bei partieller Kniescheiben-
entfernung

<u>in cm</u>	<u>in %</u>	<u>Anzahl der Fälle in %</u>
+ 1	+ 1,9	
+ 0,5	+ 1,0	20%
0	0	

- 1	- 2,0	
- 1	- 2,1	33%
- 2	- 4,2	
- 2,5	- 5	
- 2,5	- 5,1	

- 3	- 5,5	
- 3	- 6,2	
- 3,5	- 6,3	
- 3	- 6,4	
- 3,5	- 7,2	47%
- 4,5	-10,2	
- 8,0	-17,7	

a) Vergleichende Umfangmaße der Oberschenkel

Bei den Patienten im UKM wurde ein Muskelschwund von 0 bis 17,7% beobachtet.

Nach der totalen Kniescheibenentfernung hatten zwei Patienten keinen Muskelschwund (12%), nach partieller 3 Patienten (20%).

Ein nur geringer Muskelschwund bis zu 5% kam nach totaler Kniescheibenentfernung bei 6 Patienten (35%), nach partieller bei 5 Patienten (33%) vor.

In der Mehrzahl der Fälle lag jedoch ein Defizit von über 5% bis 17,7% vor (in 53% nach totaler und in 47% nach partieller Kniescheibenentfernung).

Bei beiden Operationen ergaben sich also etwa ähnliche Werte für die Atrophie der Oberschenkelmuskulatur. Das große Defizit von 17,7% läßt sich in einem Fall dadurch teilweise erklären, daß es ein älterer Patient (52) war, der außerdem einen sitzenden Beruf ausübt (Pianist). Im anderen Fall bestanden jahrelang Narbengeschwüre, so daß der Patient keine Übungsgymnastik betreiben konnte. Bei einem Patienten mit einem Defizit von 10,2% lag die letzte Untersuchung nur 2 1/2 Monate nach der Operation, so daß dort noch mit einer Besserung gerechnet werden kann.

Über ein Defizit der Oberschenkelmuskulatur berichten auch andere Autoren.

JENSENIUS beobachtete bei seinen 5 Patienten mit totaler Kniescheibenentfernung einen Muskelschwund von 4,5 bis 16,8%.

RIESS berichtet von 14 Patienten, wobei sich zu 73% ein Muskelschwund von 2 bis 4 cm ergab.

Bei SCHÖNBAUER² ergab sich nach 9 Totalexstirpationen ein Muskelschwund, der aus Tabelle 18 ersichtlich ist.

SCHÖNBAUER berichtet über geringe subjektive Beschwerden auch bei stärkerem Muskelschwund.

b) Vergleichende Umfangmaße des Unterschenkels

Die Muskulatur des Unterschenkels war in einigen Fällen etwas stärker als am nicht operierten Kniegelenk. So geringfügige Unterschiede liegen im Bereich der Norm. Es ist aber anzunehmen, daßhier kein Muskelschwund eingetreten ist, ebenso wie bei den Fällen, die an beiden Beinen gleichen Unterschenkelumfang hatten. In etwa einem Drittel der Fälle ist also kein Muskelschwund des Unterschenkels eingetreten. In einem weiteren Drittel nach totaler Kniescheibenentfernung und in fast zwei Dritteln nach partieller Kniescheibenentfernung ergab sich ein geringfügiges Defizit bis zu 5%. In 30% nach

Tabelle 18

Atrophie der Oberschenkelmuskulatur. Vergleichende
Werte von SCHÖNBAUER und UKM

Defizit		SCHÖNBAUER (9 Fälle)	U K M (17 Fälle)
0-1	cm	0 %	11,8% (2x)
1-2	cm	33,3 % (3x)	29,3% (5x)
2-5	cm	66,6 % (6x)	35,4% (6x)
über 5	cm	0 %	23,5% (4x)

totaler und 20% nach partieller Kniescheibenentfernung lag ein größeres Defizit, etwa 5 bis 10%, vor. Die meisten Patienten mit stärkerem Unterschenkelmuskelschwund hatten auch eine stärkere Atrophie der Oberschenkelmuskulatur. Die meisten waren über 50 Jahre alt. In einem Fall (29 Jahre alt) war die letzte Nachuntersuchung nur 1 1/2 Monate nach der Operation, so daß noch mit einer Kräftigung zu rechnen ist. Ein weiterer jüngerer Patient (29 Jahre), der infolge Narbengeschwürs nicht üben konnte, wurde schon bei der Oberschenkelatrophie erwähnt (siehe Tabelle Nr.19).

c) Vergleichende Umfangmaße des Kniegelenks

Nach totaler Kniescheibenentfernung kam es nur einmal zu einer stärkeren Umfangszunahme des Kniegelenks (+ 6,7%). Die Ursache dafür war wohl die völlige Zertrümmerung der Oberschenkelrollen. In 17,6% war das Kniegelenk gleich dick wie auf der Gegenseite. In über der Hälfte lag eine geringe Verschmächtingung bis zu (-) 2,7% vor. Bei 4 Patienten (23,5%) lag eine größere Umfangminderung, bis zu (-) 8,6%, vor.

Nach partieller Kniescheibenentfernung erfolgte bei zwei Dritteln der Fälle eine leichte Verbreiterung des Kniegelenks bis zu maximal 5,4%, die wahrscheinlich auf Knochen- und Knorpelwucherungen

Tabelle 19

Unterschiede des Unterschenkelumfangs in %

<u>Umfang Zu- bzw. Abnahme</u>	<u>Totale Kniescheiben- entfernung (17x)</u>	<u>Partielle Knie- scheibenentfer- nung (15x)</u>
+ 1 bis + 3%	23,5 % (4x)	6,7 % (1x)
keine	11,8 % (2x)	13,3 % (2x)
- 1 bis - 5%	35,4 % (6x)	60,0 % (9x)
- 5 bis 9,5%	29,3 % (5x)	20,0 % (3x)

Tabelle 20

Unterschiede des Kniegelenkumfangs in %

<u>Umfang Zu- bzw. Abnahme</u>	<u>Totale Kniescheiben- entfernung (17x)</u>	<u>Partielle Knie- scheibenent- fernung (15x)</u>
+ 1 bis + 7%	5,9 % (1x)	66,7 % (10x)
keine	17,6 % (3x)	6,7 % (1x)
- 1 bis - 5%	53,0 % (9x)	26,6 % (4x)
- 5 bis - 9%	23,5 % (4x)	0

am Kniescheibenrest zurückzuführen ist. In einem Fall waren beide Knie gleich dick, und in einem Viertel der Fälle lag auch hier eine geringe Verschwächung des Kniegelenks bis zu 4,4% vor.

4. Gangbild

Das Gangbild ist einmal abhängig von der Beweglichkeit im Kniegelenk, zum anderen von der Standfestigkeit und Belastungsfähigkeit im Kniegelenk, die durch die Bänderfestigkeit, Muskelkraft und Schmerzfreiheit bestimmt werden. Hat der Patient keine vollständige Beugefähigkeit mehr im Kniegelenk, so wird der Gang dem Grad der Beugeeinschränkung entsprechend hinkend sein. Unter Umständen kann der Patient fehlende Beugung im Kniegelenk durch Heben der Beckenschaufel ausgleichen. Die passive Streckfähigkeit ist in fast allen Fällen gut. Liegt ein geringes Defizit der aktiven gegenüber der passiven Streckfähigkeit vor, so kann es der Patient durch Schwung und durch die Trägheitskraft des Beins ausgleichen. Ist das nicht mehr möglich, so muß er einen Apparat mit Kniezug tragen. Liegen eine Bänderschwäche oder erhebliche Schwäche des Musculus quadriceps femoris vor, so kann Einbeinstand nicht regelrecht ausgeführt werden, es kann beim Gehen Überstreckung des Kniegelenks vorkommen oder das Kniegelenk kann nach vorn schnappen, was

dem Patienten ein Gefühl der Unsicherheit gibt. Liegt ein Wackelknie vor, so kann der Fersengang nicht regelrecht ausgeführt werden.

Ist die Muskel- oder Bänderschwäche nur geringfügig, kann der Patient auf ebenem Boden gut gehen. Er fühlt sich aber unsicher und ermüdet schneller beim Treppengehen und nach langem Gehen. Liegt eine starke Bänderschwäche vor, so daß der Patient dauernd einknickt, muß er einen Schienenhülsenapparat tragen. Hat der Patient Schmerzen im Kniegelenk, so wird er das entsprechende Bein möglichst schonen, und es entsteht dadurch ein hinkendes Gangbild.

Nach totaler Kniescheibenentfernung war der Gang:

- | | | |
|----|-----------------------|---------|
| 1. | 7mal gut bis fast gut | = 38,9% |
| 2. | 8mal mäßig | = 44,5% |
| 3. | 3mal schlecht | = 16,6% |

Zu 1. Bei den Patienten mit gutem Ergebnis ist der Gang auf ebenem Boden frei und zügig, normalschrittig und ausreichend sicher. Nur nach längerem Gehen und Stehen sowie bei Belastung, z.B. Tragen schwerer Lasten, sind sie rascher ermüdbar, haben weniger Halt, so daß sie ab und zu einknicken, und es treten Schmerzen auf.

Zu 2. Die Patienten mit mäßigem Erfolg hatten stark hinkenden Gang, meist bedingt durch mangelnde Beugefähigkeit im Kniegelenk. Ein Patient muß Apparat mit Schweizer-Sperre tragen, um mangelnde aktive Streckfähigkeit auszugleichen. 4 Patienten sind unsicher beim Gehen und gehen daher teilweise mit Stock. Ein Patient gibt an, er müsse das Kniegelenk ganz durchdrücken, sonst drohe er zu fallen, was im Winter öfter vorkomme. Bei 2 Patienten beeinflußt Schmerz zusätzlich das Gangbild.

Zu 3. Schlecht war der Erfolg bei Patienten mit vollständiger Versteifung oder nur ganz geringer Bewegungsmöglichkeit im Kniegelenk. Einer dieser Patienten trägt einen Schienenhülsenapparat und kann damit recht gut gehen. Ein Patient kann infolge einer zusätzlichen Hüftluxation nur mit Unterarmstützen gehen.

Nach Teilentfernung der Kniescheibe war das Gangbild:

1. 9mal sehr gut bis recht gut	= 56,2 %
2. 5mal mäßig	= 31,3 %
3. 1mal schlecht	= 6,25%
4. 1mal ein Bein amputiert	= 6,25%

Zu 1. Bei diesen Patienten war der Gang unbehindert, meist sicher und voll belastend. Bei einem Patienten war die Standfestigkeit etwas vermindert.

Er treibt viel Sport, um die Muskulatur weiter zu kräftigen. In einem anderen Fall war das Gehen auf weichem Boden und Treppensteigen durch Schmerzen beeinträchtigt.

Das Alter spielte offensichtlich keine so entscheidende Rolle, denn über die Hälfte der Patienten war über 30 Jahre und selbst bei einem 58 Jahre alten Patienten war der Gang frei und sicher. Unter diesen guten Ergebnissen befinden sich alle 4 Patienten, bei denen die Operation sofort nach dem Unfall ausgeführt wurde.

Zu 2. Das mäßige Gangbild entstand durch mangelhafte Beugefähigkeit (2mal) und einmal durch mangelnde aktive Streckfähigkeit, so daß der Patient sich beim Treppensteigen einen Schwung geben mußte. Zwei Patienten gingen unsicher. Ein Patient konnte wegen erheblicher Nebenverletzungen den Fuß nicht gut abrollen. Mit orthopädischen Schuhen ging er jedoch sicher. Durch Beinverkürzung wurde bei einem Patienten das Gangbild ebenfalls gestört.

Zu 3. Bei einem Patienten war das Gangbild durch Kniegelenksversteifung entsprechend beeinträchtigt.

Zu 4. Der Patient mit Amputation erhielt eine verhältnismäßig gute Sicherheit im Kniegelenk, wenn auch die Beweglichkeit stärker eingeschränkt blieb.

Vergleicht man das Gangbild nach totaler Kniescheibenentfernung mit den Ergebnissen nach partieller Kniescheibenentfernung, so wurden bei letzterer Methode mehr gute und sogar einige sehr gute Resultate erzielt.

5) Komplikationen

In mehr als 80% der Fälle lagen Komplikationen verschiedenen Schweregrads vor.

1. Versteifung im Kniegelenk. Nach totaler Kniescheibenentfernung mußte in einem Fall gleichzeitig eine Versteifung des Kniegelenks ausgeführt werden, da die gelenkbildenden Knochen durch eine Infektion schon erheblich zerstört waren. Bei einem anderen Patienten (54 Jahre) kam es infolge Verwachsungen zur fast vollständigen Versteifung des Kniegelenks. In weiteren zwei Fällen war die Beweglichkeit erheblich eingeschränkt (140 zu 180°). Nach partieller Kniescheibenentfernung mußte wegen Narbengeschwürs eine Versteifungsoperation vorgenommen werden.

2. Schlechte Wundheilung. Sowohl nach totaler als auch nach partieller Kniescheibenentfernung kam es zu Komplikationen bei der Wundheilung:

a) Fadenfistel, 17 Monate nach totaler Kniescheibenentfernung, die in einem auswärtigen Krankenhaus vorgenommen worden war. Anschließend traten noch 4mal Eiterungen auf.

b) Nekrosebildung über dem Kniegelenk nach primärer Wundheilung (nach totaler Kniescheibenentfernung). Diese wurde operativ abgetragen.

c) Narbengeschwür, 6 Monate nach Teilentfernung der Kniescheibe aufgetreten. Fistelbildung 3 Jahre nach der Operation mit weitgehender Zerstörung der Gelenkflächen der Oberschenkelrollen. Es wurde daraufhin eine Versteifungsoperation vorgenommen.

d) Fistelbildung nach partieller Kniescheibenentfernung, die ausgeführt wurde, nachdem Drahtumschlingung zu Pseudarthrose und Knochennekrose mit chronisch entzündlichem Infiltrat geführt hatte.

3. Kapselriß und Einriß des Streckapparats.

Ein Patient rutschte eine Woche nach Gipsabnahme aus. Dabei rissen die Plastik, die aus einem Fascia lata-Lappen nach der totalen Kniescheibenentfernung ausgeführt wurde, und die Gelenkkapsel an beiden Seiten ein. Ein beeinflussendes Moment dabei mag wohl gewesen sein, daß der Patient erheblich übergewichtig war: 90 kg bei 1,62 m Körpergröße! Es wurde daraufhin wieder eine Operation mit Ver-nähung des Streckapparates und Verstärkung aus

Fascia lata, diesmal vom anderen Bein entnommen, durchgeführt, und für 5 Wochen ein Gipsverband angelegt. Bei einem anderen Patienten kam es 15 Monate nach der Kniescheibenentfernung und einer Plastik aus Vastus medianus-Sehne, die auswärts ausgeführt worden war, zum Einriß des Streckapparats.

4. Heilung in Fehlstellung. Einmal kam es nach totaler Kniescheibenentfernung zu einer Fehlstellung der Beinachse, die nun auf die Kleinzehe zeigt.

5. Verwachsungen. Nach totaler Kniescheibenentfernung traten 3mal stärkere Verwachsungen auf. Einmal waren es mit der Unterseite fest verwachsene Narben bei einem 40-jährigen Patienten. Bei einem anderen älteren Patienten wurde ein Jahr nach dem Unfall wegen Stufenbildung und fast vollständiger Versteifung infolge Verwachsungen die Entfernung der Kniescheibe durchgeführt. Offensichtlich kam es danach aber wieder zu Verwachsungen, da der Patient bei der letzten Nachuntersuchung nur 5° Bewegungsfreiheit im Kniegelenk hatte. Ebenso lagen bei einem 27-jährigen Patienten schon bei der Exstirpation, 9 Monate nach dem Unfall, ausgedehnte flächenhafte, teils kissen- und zottenartige, knöcherne und bindegewebige Verwachsungen vor, die offenbar

auf einen dort abgelaufenen entzündlichen Prozeß nach der Kniescheibennaht, die als Erstoperation durchgeführt worden war, zurückzuführen sind. Während der Operation wurde das Kniegelenk mobilisiert, so daß es bis zu 90° gebeugt werden konnte. Bei einer Nachuntersuchung nach 9 Monaten konnte der Patient das Knie jedoch nur noch bis zu 110° beugen.

Nach partieller Kniescheibenentfernung mußte einmal wegen Verwachsungen von flächenhaften Narben zwischen Gelenkkapsel und seitlicher Fläche der Oberschenkelrollen im Bereich des oberen Rezessus nach einem Jahr nochmals eine Operation durchgeführt werden. Dabei hat man gleichzeitig die Quadrizepssehne durch Z-förmigen Einschnitt verlängert.

In einem Fall war die Kniescheibe nicht mehr so gut verschieblich wie auf der gesunden Seite.

6. Bänderschwäche. In etwas weniger als der Hälfte der Fälle kam es zu einer Bänderschwäche. Dabei ist auffallend, daß nach Totalexstirpation 10mal Bänderschwäche auftrat, also bei reichlich der Hälfte der Fälle, nach partieller Kniescheibenentfernung nur 2mal von insgesamt 15 Fällen. 13mal kam es zu einer Schwäche des seitlichen Band-

apparats mit Wackelbeweglichkeit, seitlicher Lockerung im O-Sinn oder Aufklappbarkeit des inneren Gelenkspalts. In 6 Fällen war ein positives Schubladenzeichen vorhanden.

7. Durchblutungsstörungen. Es kamen nur geringgradige Durchblutungsstörungen vor, so daß sich das Bein etwas kühler anfühlte oder daß der Patient stets kalte Beine hatte, wie in einem Fall mit beidseitigem Kniescheibenbruch.

Auffallend ist aber auch hier, daß diese Störungen öfter bei totaler (5mal) als bei partieller (2mal) Kniescheibenentfernung vorkamen.

8. Röntgenologisch nachweisbare Folgen. Röntgenologisch konnten folgende Symptome festgestellt werden:

- a) Arthrotische Veränderungen
- b) Verkalkungs- und Entkalkungserscheinungen
- c) Atrophische Reaktionen.

Zu a) Arthrotische Veränderungen:

Nach totaler Kniescheibenentfernung:

Bei 6 Patienten (33%)

Nach partieller Kniescheibenentfernung:

Bei 6 Patienten (40%)

Nach totaler Kniescheibenentfernung waren nur geringe Veränderungen sichtbar. In einem Fall

deutete nur ein Knirschen im Kniegelenk auf die Arthrose hin. In einem anderen Fall waren die Oberschenkelrollen verformt und ausgezogen, ebenso der Schienbeinkopf. Am nicht operierten Kniegelenk sah man ähnliche Veränderungen, aber in geringerem Ausmaß. Das deutet darauf hin, daß die Arthrosis deformans aus inneren Gründen entstanden ist, aber durch äußere Einflüsse verstärkt wurde.

Nach partieller Kniescheibenentfernung sah man einmal arthrotische Veränderungen am inneren Kniegelenkspalt mit Randwulstbildungen und sog. Stieda-Schatten am Übergang der Oberschenkelrolle zum Schaft. Häufig war die Gelenkfläche des Kniescheibenrests unregelmäßig begrenzt und die Struktur verdichtet. Der Kniescheibenrest war auch manchmal verdickt und verbreitert.

Zu b) In 20 Fällen kamen abnorme Verkalkungs- und Entkalkungserscheinungen vor. Nach totaler Kniescheibenentfernung waren oftmals feine Knochenschatten im Bereich des früheren Kniescheibenbettes in der Quadrizepssehne oder im Ligamentum patellae zu sehen. Gleichzeitig war der Kalksalzgehalt der angrenzenden Knochen, Femur und Tibia, herabgesetzt.

RIESS erhielt nach der Kniescheibenentfernung bei seinen Patienten ähnliche Röntgenbilder mit rundlichen bis ovalen kalkdichten Schattenⁱⁿ/der Strecksehne.

SCHÖNBAUER berichtet ebenfalls von kugeligen und ovoiden periostalen Knochenneubildungen, die sich dann bildeten, wenn Periostreste zurückblieben.

JENSENIUS wirft die Frage auf, ob solche, von NÈGRE sogar als "néo-rotule" bezeichneten Knochenregenerate möglicherweise die Schutzfunktion der Patella übernehmen und die normalen Konturen des Kniegelenks wiederherstellen, wie manche Autoren meinen und daher die subperiostale Entfernung der Kniescheibe vorschlagen.

Bei manchen Patienten des UKM lagen außerdem arthrotische Veränderungen und Bewegungseinschränkungen vor, die jedoch nicht unbedingt auf die Knochenneubildungen zurückzuführen sind. Jedenfalls zeigten sie keine besseren Gesamtergebnisse als Patienten ohne solche Kalkschattenbildungen.

KÜMMERLE ist der Meinung, daß Kalkablagerungen zu Irritationen des Gelenks führen. STEN FRIBERG empfiehlt, die Quadrizepssehne vor allem medial und lateral äußerst sorgfältig an die Patellarsehne zu nähen, damit das Bett keinen Kontakt mit dem Gelenk bekommt.

JENSENIUS beschreibt einen Fall mit starken arthrotischen Veränderungen, wo gleichzeitig starke

Knochenneubildungen aufgetreten waren. Er vermutet, daß diese für die arthrotischen Folgen verantwortlich zu machen sind.

DUTHIE beweist mit seinen Ergebnissen auch die nachteilige Wirkung von Knochenregeneraten:

In 66% der Fälle mit schlechten Ergebnissen kamen Verknöcherungen in der Quadrizepssehne vor, während nur bei 6% der Patienten mit guten Ergebnissen ähnlich starke Veränderungen vorlagen.

Nach partieller Kniescheibenentfernung kamen öfter Verknöcherungen am unteren Ansatz des Kniescheibenbandes vor oder an der Stelle, wo das entfernte Kniescheibenfragment gesessen hatte. Bei einem Patienten war die Kniescheibe selbst seitlich zapfenförmig verformt und gleichzeitig entkalkt und es waren Osteoporosezeichen in der ganzen Kniescheibengegend zu sehen.

Bei einem anderen Patienten hatten sich am unteren Pol der Kniescheibe eine größere zapfenförmige Ausladung und in den Weichteilen, anstelle der unteren Kniescheibenhälfte, kleine und große spindelige, kalkdichte Schatten gebildet und zeigten sich Entkalkungserscheinungen in den Knochen des Gelenks. Bei anderen Patienten traten Verkalkungen in der wiederhergestellten Sehne auf. Die Bildung von Verknöche-

rungen in der Quadrizepssehne am Übergang zur Knie-
scheibe erklärt HAFER folgendermaßen: Die Sehne setze
am Knochen nicht mit einer scharfen Grenze an. Am
Übergang seien oft vermehrt Knorpelzellen und Kalk-
salze und außerdem VATER'sche Körperchen und Sehnen-
spindeln ausgebildet. Diese bildeten ein Netzwerk
markloser Nervenfasern in den Scheiden der Sehnen-
bündel und bewirkten exterozeptive Reize im Rücken-
mark, die durch Umschaltung auf motorische Bahnen
zu reflektorischen Muskelkontraktionen führten.

b) Subjektives Befinden

Das subjektive Befinden wird, abgesehen von den
vorher beschriebenen objektiv feststellbaren
Folgezuständen, durch Schmerzen, Mißempfindungen
und rasche Ermüdbarkeit beeinträchtigt.

Schmerzfreiheit wurde nach der totalen Knie-
scheibenentfernung bei 6 Patienten (33%), nach
partieller Kniescheibenentfernung bei 5 Patienten
(31%) erreicht. In Tabelle 21 sind die verschie-
denen Situationen, bei denen Schmerzen auftraten,
der Häufigkeit nach eingetragen. Häufig entstanden
Schmerzen bei Belastung und nach längerem Gehen,

besonders im hügeligen Gelände, auf weichem Boden und beim Treppabgehen. Bei Wetterwechsel traten oft Schmerzen auf oder vorhandene Schmerzen wurden stärker.

Druck auf die Vorderfläche und Innenseite des Kniegelenks war ab und zu schmerzhaft, ebenso auf Narben, besonders bei dem Patienten, wo immer wieder Eiterungen aufgetreten waren.

Manchen Patienten tat das Kniegelenk beim Beugen weh. In einem Fall gab der Patient an, die Schmerzen seien aber geringer als vor der Entfernung der Kniescheibe. Zwei Patienten klagten über Schmerzen im Kniegelenk nach längerem Sitzen. Bei einer Patientin hatte der Kniescheibenrest eine unregelmäßige Form und bestand aus zwei Teilen. Man konnte das größere Stück gegen das kleinere, lateral gelegene, verschieben, was der Patientin Schmerzen verursachte, ebenso wie die Außenrotation.

Mißempfindungen wurden zweimal nach totaler Kniescheibenentfernung angegeben. Sie hätten "kein richtiges Gefühl" oder ein Steifheitsgefühl. Ein Patient hatte ein pelziges Gefühl im Kniegelenk.

Nur drei Patienten gaben Verminderung der groben Kraft "im Kniegelenk" an, obwohl fast bei allen Patienten ein größerer Schwund der Oberschenkelmuskulatur gemessen werden konnte.

Tabelle 21

Aufgetretene Schmerzen nach totaler und
partieller Kniescheibenentfernung

<u>Art der Schmerzen</u>	<u>Nach totaler Entfernung</u>	<u>Nach partieller Entfernung</u>
Belastungsschmerzen und Schmerzen nach längerem Gehen	4	6
Vom Wetter abhängige Schmerzen	5	2
Druckschmerz	3	1
Bewegungsschmerz	2	2
Schmerzen im Knie- gelenk nach längerem Sitzen	1	1
Schmerzen beim Verschie- ben kleiner im Kniege- lenk vorhandener Knochen- stücke	-	1
Unbestimmt	3	2

c) Soziale Rehabilitation

Von den 34 Patienten waren 27 bei verschiedenen Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungs-trägern versichert. 3 Patienten hatten Haftpflicht-ansprüche. 4 Patienten waren Selbstzahler.

Vergleicht man in Tabelle 22 die Renten nach Ablauf des ersten Jahres mit der ersten Dauerrente und ggf. späteren Änderungen, so wird ersichtlich, daß sich der Zustand in vielen Fällen noch gebessert hat (8mal nach totaler und 6mal nach partieller Kniescheibenentfernung).

Die hohen Minderungsgrade sind oft die Folge zusätzlicher Nebenverletzungen; insbesondere sind Grade über 50% nie allein auf Kniescheibenverletzungen zurückzuführen.

In Tabelle 22 sind die 11 Patienten mit erheblichen Nebenverletzungen, die nicht vollständig ausheilten, mit ** und die 10 Patienten mit Nebenverletzungen, die gut ausheilten, mit * gekennzeichnet; bei letzteren können die Rentenhöhen als nur durch die Kniescheibenverletzung bedingt angesehen werden. Sie betragen 0 bis 50%.

Alle 13 Patienten ohne * hatten keine Nebenverletzung. Die Gradangaben dieser Patienten beziehen sich also nur auf die MdE durch die Folgen der Kniescheibenverletzung. Nur bei 3 dieser Patienten wurde die ganze Kniescheibe entfernt; die Höhe der MdE betrug 30 bis 40%. Bei 10 Patienten wurde die Kniescheibe teilweise entfernt; die MdE war zwischen 0 und 30%.

Die im Gesamtdurchschnitt aller Fälle geringeren Minderungsgrade nach partieller Kniescheibenentfernung sind vor allem dadurch zu erklären, daß die partielle Kniescheibenentfernung häufiger bei Patienten ohne oder mit weniger schweren Nebenverletzungen vorgenommen wurde.

Die meisten Patienten konnten wieder ihren früheren Beruf aufnehmen (29 = 85,3%). Behindert waren Maler und Zimmerer, die bei ihrer Tätigkeit auf Leitern steigen müssen, und Kraftfahrer, die auch schwere Lasten auf- und abzuladen haben. Eine Küchenhilfe konnte nach der Operation nur noch halbtags arbeiten, da die stehende Arbeit für das Kniegelenk zu anstrengend war und Schmerzen verursachte. Umschulung wurde bei einem Fliesenleger nötig. Ein technischer Eisenbahnassistent übt jetzt Bürotätigkeit aus.

HB Nr.	Alter	MdE nach Ablauf des 1. Jahres	1. Dauer- rente	Letzte Nach- untersuchung (Monate nach Operation)	Alter Beruf	Neuer Beruf
VERSICHERTE BEI BERUFGENOSSENSCHAFTEN UND UNFALLVERSICHERUNGEN						
Nach totaler Kniescheibenentfernung						
3494**	16	40%	40%	90	Schlosser	derselbe
5968**	26	100%	60%	11 1/2	Elektriker	derselbe
6672**	23	20%	20%	36	Elektriker	derselbe
6913**	20	100%	40%	12	Zinngießer	derselbe
8079	42	40%	30%	41	Kraftfahrer	derselbe, kann aber keine schweren Lasten, mehr tragen
8576**	32	100%	70%	53	Maler	Umschulung nötig. Pat. hat bisher noch nicht gearbeitet! (4 Jahre nach dem Unfall) Er hat Schmer- zen im Kniegelenk, kann das Bein im Knie- gelenk nicht gut beu- gen. Außerdem ist der Bandapparat nicht mehr fest.
8842*	17	0%	0%	10	Kochlehrling	Lehre fortgesetzt
9643*	27	40%	30%	47	Betonarbeiter	derselbe

**) Schwere Nebenverletzungen, die die MdE beeinflussen

*) Nebenverletzungen, die gut ausgeheilt sind, also keinen Einfluß auf die MdE ausüben

ohne *) Keine Nebenverletzungen

HB Nr.	Alter	MdE nach Ablauf des 1. Jahres	1. Dauer- rente	Letzte Nach- untersuchung (Monate nach Operation)	Alter Beruf	Neuer Beruf
9921	42	40%	40%	36	Kraftfahrer	derselbe
10378**	24	30%	20%	29	Kaufm. Ange- stellter	derselbe
10388**	56	70%	70%	78	Buchhändlerin	derselbe
11280**	52	n. 22 Mo. 100% n. 24 Mo. 60%	40%	23	Pianist	derselbe
12117*	40	50%	50%	12	Büroleiter	derselbe
6904*	34	30%	20%	41	Abteilungsleiter	derselbe
604*	24	50%	50%	122	Techn. Eisenbahn- assistent	Tätigkeit im Büro
Nach partieller Kniescheibenentfernung						
2829	49	30%	20%	48	Kraftfahrer	Hilfsarbeiter
6177*	24	50%	n. 1/2 J. 20% n. 3 J. 10%	41	Schlosser	derselbe
6241	23	30%	20%	55	Maler	derselbe, jedoch behindert
6456	58	30%	20%	48	Hilfsarbeiter	derselbe
7789	29	40%	n. 4 J. 0% n. 5 J. 30%	40	Zimmerer	derselbe, kann aber nicht mehr auf Lei- tern steigen

**) Schwere Nebenverletzungen, die die MdE beeinflussen

*) Nebenverletzungen, die gut ausgeheilt sind, also keinen Einfluß auf die MdE ausüben

ohne *) Keine Nebenverletzungen

HB Nr.	Alter	MdE nach Ablauf des 1. Jahres	1. Dauerrente	Letzte Nachuntersuchung (Monate nach Operation)	Alter Beruf	Neuer Beruf
9244**	33	70%	70% n.3 J.60% n.4 J.40%	44	Montagehelfer	derselbe
10241**	37	60%	50%	16	Praktikant für Schlepper	derselbe
11381*	35	40%	40%	14	Fliesenleger	Alter Beruf nicht ausführbar
11987	52	30%	30%	13	Lagerarbeiter	derselbe
8714	31	40%	n.4 20% MdE 10%; keine Rente	54	Küchenhilfe	derselbe, aber nur halbtags, da sie nicht so lange stehen könne
7124	17	-	-	2 1/2	Bundesbahnassistent	derselbe
11949	26	-	-	3 1/2	Polizeihauptwachmeister	derselbe

1 103 -

ANDERWEITIG VERSICHERTE (UNFALL bzw. HAFTPFLICHT)

Nach totaler Kniescheibenentfernung

7431*	24	keine EM	-	2	Schreiner	derselbe
-------	----	----------	---	---	-----------	----------

Nach partieller Kniescheibenentfernung

6237	29	Keine EM	-	18	Betriebsingenieur	derselbe
9610	26	EM bei Entlassung 30%	-	5	Heizungsmonteur	derselbe

**) Schwere Nebenverletzungen, die die MdE beeinflussen

*) Nebenverletzungen, die gut ausgeheilt sind, also keinen Einfluß auf die MdE ausüben

ohne *) Keine Nebenverletzungen

HB Nr.	Alter	EM bei Entlassung	Letzte Nachuntersuchung (Monate nach Operation)	Alter Beruf	Neuer Beruf
SELBSTZÄHLER					
Nach totaler Kniescheibenentfernung					
7130	36		1 1/2	Hausfrau	derselbe
12120**	54	70%	9	Holzschuhmacher	derselbe
Nach partieller Kniescheibenentfernung					
7522*	48	40%	4	Kunstmaler	derselbe
9228**	53	70%	34	Kaufmann	derselbe

- **) Schwere Nebenverletzungen, die die MdE beeinflussen
 *) Nebenverletzungen, die gut ausgeheilt sind, also keinen Einfluß auf die MdE ausüben
 ohne *) Keine Nebenverletzungen

D. Zusammenfassung

1. Indikation zur totalen bzw. partiellen Entfernung der Kniescheibe ist gegeben, wenn ein wahrscheinlich nicht wiederherstellbarer Verlust der Knorpelglätte der Kniescheibe eingetreten ist und infolgedessen die Gefahr der Arthrosis deformans im Kniescheibengelenk entsteht. Dazu kommt es: Bei Tumoren, Tuberkulose, Osteomyelitis und Osteoarthritis der Kniescheibe, Chondromalacia patellae, habitueller Kniescheibenluxation, Osteoarthritis dissecans und Kniescheibenbrüchen.

2. Krankengut des UKM. Im UKM wurden von 1953 bis 1965 34 Patienten mit Kniescheibenbrüchen behandelt, bei denen 18 mal die Kniescheibe ganz und 16 mal teilweise entfernt wurde, davon 3 mal (auswärts) sofortige totale und 3 mal (1 mal auswärts) sofortige partielle Kniescheibenentfernung. Die Spätoperation wurde in den meisten Fällen innerhalb des ersten Jahres nach dem Unfall durchgeführt.

3. Entstehungsursachen.

55,8% Verkehrsunfälle, besonders häufig mit
Motorrad
8,8% Sturz aus größerer Höhe
5,8% Direkter Schlag auf die Kniescheibe
29,6% Verschiedene

4. Beruf. Es handelte sich um 20,5% Arbeitsunfälle im Betrieb (bei einem Maler, Zinngießer, Kraftfahrer, Eisenbahnassistenten, Schlosser, Hilfsarbeiter und einer Küchenhilfe), 74% Wegeunfälle und 5,5% andere Unfälle.

5. Alter und Geschlecht. Das Alter zwischen 20. und 30. Lebensjahr war am häufigsten betroffen. Es handelte sich in 91% um männliche Patienten.

6. Nebenverletzungen. In 61% (21 Patienten) lagen Nebenverletzungen vor. Besonders häufig waren Kopfverletzungen: Gehirnerschütterung und Schädelbasisbrüche in 23% der Fälle (8 Patienten), Ober- und Unterschenkelbrüche in 23% der Fälle (8 Patienten).

7. Zeitraum der Nachuntersuchung. Nachuntersuchungen erfolgten in einem Zeitraum von 1 bis 122 Monaten, in der Hälfte der Fälle nach mehr als 2 Jahren.

8. Spätergebnisse nach totaler Kniescheibenentfernung

a) Kosmetischer Effekt: Konturen des Kniegelenks sind verstrichen.

b) <u>Beweglichkeit</u>	Anzahl der Fälle	in %
-------------------------	------------------	------

Gut :	3	17%
-------	---	-----

Beugung 45 bis 50°
Streckung 180°
Einmal aktives Streckdefizit
von 55°

<u>Beweglichkeit</u>	Anzahl der Fälle	in %
Mäßig :	8	44 %
Beugung 55 bis 95° Streckung passiv vollständig Teilweise geringes aktives Streckdefizit		
Schlecht:	7	39%
Beugung 105 bis 140° Streckung gut 2 mal Versteifung im Knie- gelenk		

c) <u>Umfangmaße</u>	Anzahl der Fälle	in %
Oberschenkel- muskelschwund:		
Kaum (bis 2,3%)	2	12 %
Mäßig (2,3 bis 4,7%)	6	35 %
Beträchtlich (4,7 bis 17,7%)	9	53 %
Unterschenkel- muskelschwund:		
Kaum (bis 5%)	12	70 %
Mäßig (5 bis 9,5%)	5	30 %
Kniegelenksumfang:		
Zugenommen	1	5,9%
Gleichgeblieben	3	17,6%
Abgenommen	13	76,5%

d) <u>Komplikationen</u>
Versteifung (2 mal)
Schlechte Wundheilung (Fistel, Nekrose) (2 mal)
Kapseldriß und Einriß des Streckapparats (2 mal)
Stärkere Verwachsungen (3 mal)
Bänderschwäche (10 mal)
Durchblutungsstörung (5 mal)
Arthrosis deformans (6 mal)
Abnorme Verkalkungs- und Entkalkungserscheinungen (9 mal)

e) Gangbild

	Anzahl der Fälle	in %
Gut	7	38,9%
Ausreichend sicher, nur nach stärkerer Beanspruchung Ein- knicken und Schmerzen		
Mäßig	8	44,5%
Stark hinkend wegen Bewe- gungseinschränkung, Unsi- cherheit oder Schmerzen		
Schlecht	3	16,6%
Wegen Versteifung		

f) Subjektives Befinden

Schmerzfreiheit	6	33 %
Schmerzen	12	67 %
Bei Wetterwechsel (5mal)		
Bei Belastung (4 mal)		
Auf Druck (3 mal)		
Beim Beugen (2 mal)		
Verschiedene Gründe (4mal)		

9. Spätergebnisse nach partieller Kniescheiben-
entfernung

a) Kosmetischer Effekt: Das Kniegelenk ist oft verbreitert und sieht plump aus.

b) Beweglichkeit

	Anzahl der Fälle	in %
Gut	6	37,5%
Beugung 45 bis 50°		
Streckung 180 bis 170°		
einmal aktives Streck- defizit von 80°		
Mäßig	4	25 %
Beugung 60 bis 80°		
Streckung 170 bis 180°		

Beweglichkeit	Anzahl der Fälle	in %
Schlecht	6	37,5%
Beugung 100 bis 135°		
Streckung passiv gut		
Aktives Defizit von 0 bis 30°		
Einmal Versteifung im Kniegelenk		

c) Umfangmaße

	Anzahl der Fälle	in %
Oberschenkel-muskelschwund:		
Kaum (bis 1%)	3	20 %
Mäßig (1 bis 5%)	5	33 %
Beträchtlich (5 bis 17,7%)	7	47 %
Unterschenkel-muskelschwund:		
Kaum (bis 5%)	12	80 %
Mäßig (5 bis 9%)	3	20%
Kniegelenksumfang:		
Zugenommen	10	66,8 %
Gleichgeblieben	1	6,6%
Abgenommen	4	26,6 %

d) Komplikationen

Versteifung (1 mal)
Schlechte Wundheilung (Fistel, Ulkus)(2 mal)
Verwachsungen (1 mal)
Bänderschwäche (2 mal)
Durchblutungsstörungen (2 mal)
Arthrosis deformans (7 mal)
Abnorme Verkalkungs-und Entkalkungserscheinungen(11mal)

e) <u>Gangbild</u>	Anzahl der Fälle	in %
Sehr gut bis gut	9	56,2%
Mäßig	5	31,3%
Bewegungseinschränkung, Unsicherheit, Nebenver- letzungen, Beinverkür- zung		
Schlecht	1	6,25%
Versteifung		
Einmal ein Bein amputiert	1	6,25%

f) Subjektives Befinden

Schmerzfreiheit	4	25 %
Schmerzen	12	75 %
Bei Belastung	6mal	
Bewegung	2mal	
Wetterwechsel	2mal	
Druck	1mal	
Verschiedene Gründe	4mal	

10. Soziale Rehabilitation nach totaler bzw.
partieller Kniescheibenentfernung

Nach totaler Kniescheibenentfernung erhielten die 15 berufsgenossenschaftlich und durch Unfallversicherung versicherten Patienten außer einem Patienten alle eine Dauerrente, die in 5 Fällen einer MdE zwischen 20 und 30% und in 9 Fällen zwischen 40 und 70% entsprach.

Nach partieller Kniescheibenentfernung entstand bei 3 Patienten keine MdE, 2 mal wurde keine Dauerrente mehr gezahlt, da die Minderung der Erwerbsfähigkeit unter 20% lag. 4 Patienten erhielten Rente entspre-

chend einer MdE von 20 bis 30%, 3 Patienten von 40 bis 50%.

Bei anderweitig Versicherten und bei Selbstzahlern traten nach totaler Kniescheibenentfernung 2 mal keine EM auf und 1 mal eine EM von 70%;

Nach partieller Kniescheibenentfernung 1 mal keine EM und 3 mal EM von 30% bis 70%;

Die Renten entsprechend MdE über 50% sind nicht allein durch die Folgen am Kniegelenk sondern vor allem durch Nebenverletzungen bedingt.

Berufswechsel wurde bei einem Fliesenleger und einem Maler nötig. Im alten Beruf behindert sind zwei Kraftfahrer, da sie keine schweren Lasten mehr tragen, ein Maler und ein Zimmerer, die nicht mehr auf Leitern steigen können, und eine Küchenhilfe, weil das lange Stehen zu anstrengend ist.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß eine vollständige Wiederherstellung der Funktion und Schmerzfreiheit im allgemeinen nicht erreicht werden konnte. Die Funktion konnte aber in einigen

Fällen gebessert werden, und arthrotische Veränderungen wurden wahrscheinlich in vielen Fällen verhindert oder zumindest verringert. Besonders deutliche Beispiele dafür sind die beiden Patienten mit doppelseitigen Kniescheibenfrakturen, bei denen jedoch nur an einem Knie die Kniescheibe entfernt wurde. Es zeigten sich später in einen Fall an beiden Knien arthrotische Veränderungen, die jedoch an dem nicht operierten Kniegelenk stärker ausgebildet waren (HB Nr. 12117), während im anderen Fall nur das Kniegelenk mit belassener Kniescheibe arthrotisch deformiert war (HB Nr. 604).

Eine offensichtliche Verschlechterung des Krankheitszustandes nach der Operation im Vergleich zum Befinden des Patienten vor der Operation ist in keinem Fall eingetreten.

E. Erläuterung der Abkürzungen

HB Nr.	=	Hauptbuchungsnummer der Patienten des UKM
UKM	=	Unfallkrankenhaus Murnau
MdE	=	Minderung der Erwerbs- fähigkeit
EM	=	Erwerbsminderung
Pat.	=	Patient
Kfz.	=	Kraftfahrzeug

F. Literaturnachweis

- Abeßer, E.W.: "Die Resektion der Patella als Behandlungsform schwerer Trümmerfrakturen" Verh. dtsh. orthop. Ges. (Beilageh. z. Orthop., 96) 1962, S. 105-106
- Basu, A.K.: "Partial patellectomy in the treatment of transverse fractures of the patella" Indian Med. Gaz. 86, S. 387-392
- Baumann: "Die Therapie des Meniskus-schadens, Chondropathie der Patella - Abgrenzung, Diagnostik und Therapie" Therapiewoche 3, 1953, S. 378-380
- Bethge, F.J.: "Chondromalacia patellae" Dtsch. med. Wschr. 87, 1962, S. 637-643
- Böhler, J.: "Behandlung der Kniescheiben-brüche. Osteosynthese, Teil-exstirpation, Exstirpation" Dtsch. med. Wschr. 86, 1961, S. 1209-1212
- Broek, A.J.P. van den und Barents, J.W.: "Absence des rotules et signification des ossésamoides" Acta Anat. (Basel) 4, 1947, 54-59
- Brooke, R.: "The treatment of fractured patella by excision. A study of morphology and function" British Journal of Surgery, 24, 1937, S. 733-747
- Burguess, E.M.: Diskussion zur Abhandlung von West a. Hall: in J. Bone Surg. A. 40, 1958
- Duthie, H.L., a. Hutchinson, J.R.: "The results of partial and total excision of the patella" J. Bone Surg., B. 40, 1958, S. 75-81

- Ehlert, C.: "Patellektomie, partielle Behandlungsergebnisse"
Mschr. Unfallheilk. 66, 1963,
S. 232-239
- Fehr, A.M.: "Über die Excision der Patella
bei Kniescheibenbrüchen"
Z.Unfallmed. und Berufskrankh.
(Zürich) 44, 1951, S. 258-263
- Fürmaier, A.: "Beitrag zur Mechanik der
Patella und des Gesamtknie-
gelenks"
Arch. orthop. Unfall-Chir. 46,
1953, S. 71-90
- Hafer, K.: "Mitteilung über eine hetero-
tope Ossifizierung nach einer
Quadrizepssehnenverletzung an
der Basis patellae"
Münchn.Med.Wschr. 103,
S. 1368-1369
- Haliburton, R.A., a.
Sullivan, C.R.: "The patella in degenerative
joint disease. A clinico-
pathologic study"
AMA.Arch.Surg. 77, 1953,
S. 677-683
- Hauser: Diskussion zur Abhandlung von
West a. Hall: in J. Bone Surg.
A. 40, 1958, S. 386-394
- Horst, J., a.
Harris, W.: "Patellectomy and fascial
grafting in certain case of
long standing disruption of
the quadriceps mechanism. A
case report and review of the
literature"
J.Bone Surg. A. 39, 1957,
S. 403-407
- Jensenius, H.: "On the result of excision of
the fractured patella"
Acta chir. scand. (Stockh.)
102, 1951, S. 275-284
- Järvinen: erwähnt bei Schönbauer²
- Kümmerle, F. und
Weller, S.: "Über die Indikation zur
Patellektomie"
Mschr. Unfallheilkunde 64,
1961, S. 55-63

- Kukla, D.: "Restzustände nach Patella-
verletzungen"
Verh.dtsch.orthop.Ges.
(Beilageh., z.Orthop.96) ,
1962, S. 100-104
- Landau: erwähnt bei Langvad-Nielson
- Langvad-Nielson: "Treatment of fracture of the
patella"
Acta chir. scand. (Stockh.)
101, 1951, S. 143-150
- v.Lanz-Wachsmuth: "Praktische Anatomie",
Berlin Springer 1935,Bd.I,Teil 4
S. 224 ff.
- Macuab, J.: "Recurrent dislocation of the
patella"
J.Bone Surg. A. 34,
S. 957-967 und Discussion
S. 976 (1952)
- Marschner, G.: "Die operative Behandlung der
Patellafraktur mit einem modi-
fizierten Kutislappen"
Zbl. Chir. 80, 1955
S. 1081-1086
- Montmollin, B.de: "La chondromalacie de la
rotule"
Rev.Chir.orthopéd. 37, 1951,
S. 41-51
- Murphy: Zitat bei Shorbe a. Dobson
- McMurray, T.B.: "Fractures of the patella"
S.Afric.Med.J., 1954,
S. 863-868
- Négre: erwähnt bei Jensenius
- Ostenfeld, J.: "Patellectomy in chondromala-
cia patellae and arthrosis
genus"
Nord.Med. 51, engl.Zus.fass.
643 (1954)
- Palma, A.F., a.
Flynn J.: "Joint changes following ex-
perimental partial and total
patellectomy"
J.Bone Surg. A. 40, 1958,
S. 395-413

- Pap, K.: "Zur funktionellen Behandlung der Kniescheibenbrüche" Arch.orthop.Unfall-Chir. 52, 1960, S. 71-75
- Petersen, D.: "Isolierter brauner Riesentumortumor der Patella" Z.orthop. 96, 1961, S.101-102
- Pichlmaier, H., Hamelmann, H., und Besirsky, W.: "Spätergebnisse konservativer und op. Behandlung der Patellarfraktur" Arch.orthop.Unfall-Chir. 55, 1963, S. 20-28
- Pierer, H.: "Exstirpation der Kniescheibe. Behandlungsergebnisse" Chir.Prax. 1960, S. 101-108
- Riess, J.: "Behandlungsergebnisse nach Entfernung der Kniescheibe" Mschr.Unfallkunde 56, 1953, S. 147-152
- Sachs, S.: "Semipatellectomy. An operation for chondromalacia of the knee joint" S.Afr.med.J. 36, 1962, S. 518-520
- Scheuer, F.: "Ein Beitrag zur chondro-pathia Patellae" Chirurg. 24, 1953, S. 148-151
- Schmidt, E.: "Über die Anwendung der Druck-osteosynthese bei Kniescheibenbrüchen" Zbl.Chir. 84, 1959, S.178-182
- Schönbauer, H.¹: "Trümmerbrüche der Kniescheibe" Arch.orthop.Unfall-Chir. 47, 1955, S. 266-271
- Schönbauer, H.²: "Brüche der Kniescheibe" Ergebn.Chir.Orthop. 42, 1959, S. 56-79
- Shopp und Fellhauser: Zitat bei Shorbe
- Shorbe, H. a. Dobson, H.: "Patellectomie. Repair of extensor mechanism" J.Bone Jt surg. 40-A, 1958, S. 1281-1284

- Sten Friberg: erwähnt bei Kümmerle
- Terlep, H.: "Beitrag zur operativen Behandlung der Patellarfraktur"
Zbl.Chir. 82, S. 409-410 (1957)
- Trevor, D.: "Surgery of the patella"
Ann.Roy.Coll.Surg. 20, 1957,
S. 298-315
- Weil, P.: "Über die Behandlungsergebnisse bei Patellarfrakturen unter besonderer Berücksichtigung arthritischer Beschwerden"
Wien klin.Wschr., 1951,
S. 379-383
- West, F., a. Hall,S.: "Recurrent dislocation of the patella in the adult. End results of patellectomy with quadricicepsplasty"
J.Bone Surg. A. 40. 1958,
S. 386-394

Herrn Professor Dr. med. A. L o b , Chefarzt
des Unfallkrankenhauses Murnau, danke ich herzlich
für die Anregung und Vergabe der Arbeit, die
freundliche Unterstützung und für die Übernahme
des Referates.

Herrn Professor Dr. Dr. h.c. Z e n k e r ,
Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik
München, danke ich ergebenst für die Übernahme
des Korreferates.

Herrn Oberarzt Dr. med. J. P r o b s t ,
Unfallkrankenhauses Murnau, sage ich meinen besten
Dank für seine Hilfe bei der Gestaltung dieser
Arbeit und seine Beratung in wissenschaftlichen
Fragen sowie für die Durchsicht und Korrektur.

Lebenslauf

Am 5.2.1942 wurde ich als Tochter des damaligen Rechtsanwalts Dr. Werner May und seiner Ehefrau Margarete May in Görlitz/Schlesien geboren. Die Schule besuchte ich zunächst in Mellrichstadt/Ufr. und nach Übersiedlung meiner Familie nach Brasilien dort bis zur mittleren Reife. Die letzten drei Schuljahre verbrachte ich erneut in Deutschland und legte im Frühjahr 1961 an der Hermann-Lietz-Schule Hohenwehrrda (Hessen) das Abitur ab.

Im Herbst 1961 begann ich das Medizinstudium in München, wo ich die naturwissenschaftliche Prüfung und das ärztliche Vorexamen ablegte und im Juli 1967 das medizinische Staatsexamen bestand. Seit September 1967 bin ich als Medizinalassistentin am Knappschafts Krankenhaus Penzberg/Obb. tätig.

